SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Эти биографические очерки были изданы около ста лет назад в серии «Жизнь замечательных людей», осуществленной Ф.Ф.Павленковым (1839–1900). Написанные в новом для того времени жанре поэтической хроники и историко-культурного исследования, эти тексты сохраняют ценность и по сей день. Писавшиеся «для простых людей», для российской провинции, сегодня они могут быть рекомендованы отнюдь не только библиофилам, но самой широкой читательской аудитории: и тем, кто совсем не искушен в истории и психологии великих людей, и тем, для кого эти предметы – профессия.

- Яков Васильевич Абрамов
  -
  - ГЛАВА I. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ ФАРАДЕЯ
  - ГЛАВА II. ПЕРВЫЕ ОТКРЫТИЯ
  - ГЛАВА III. “ЦАРЬ ФИЗИКОВ”
  - ГЛАВА IV. ОБЗОР ВНЕШНИХ СОБЫТИЙ ЖИЗНИ ФАРАДЕЯ (1821–1841)
  - ГЛАВА V. ПОСЛЕДНИЙ ПЕРИОД НАУЧНЫХ РАБОТ И СМЕРТЬ
  - ГЛАВА VI. ХАРАКТЕР ФАРАДЕЯ И ЕГО ВОЗЗРЕНИЯ
  - ИСТОЧНИКИ
- notes
  - 1

Яков Васильевич Абрамов Майкл Фарадей. Его жизнь и научная деятельность

Биографический очерк Я. В. Абрамова

С портретом М. Фарадея, гравированным в Петербурге К. Адтом

Жизнь Фарадея в раду жизней замечательных людей – одна из наиболее любопытных. Человек, не получивший никакого систематического образования, без дипломов и аттестатов, до 22-х лет пробывший учеником переплетного цеха, собственными усилиями добивается возможности всецело отдаться научным занятиям и неожиданно, в течение всего нескольких лет, превращается в первоклассного физика, которому наука обязана

столь многочисленными и высокоценными открытиями, что он доселе по праву именуется “царем физиков”. Само собою разумеется, что таким превращением Фарадей обязан, помимо своих выдающихся способностей и своей настойчивости, также и тому обстоятельству, что он родился в Англии, где смотрят не на дипломы и аттестаты, а на действительные знания и таланты человека и где в области научной деятельности широко развита частная инициатива, представляющая для таланта возможность приложения к делу вне формальных официальных рамок и требований. Но и приняв во внимание эти благоприятные внешние условия, нельзя не поражаться необычайной шириною философской мысли, пронизывающей все работы Фарадея, и колоссальностью его открытий, раскрывших перед человечеством целый мир дотоле неведомых или неисследованных явлений. Помимо высокого значения, которое принадлежит Фарадею в истории положительных знаний, биография его в высокой степени поучительна как описание жизни человека, преданного науке до забвения всех своих материальных интересов и простиравшего свое бескорыстие до отклонения от себя вполне заслуженных, чисто научных почестей. Знакомство с такого рода человеком не может не быть полезно, особенно в наш век, когда меркантильные расчеты так часто отодвигают на второй план интересы чистой науки даже в глазах признанных ее жрецов.

ГЛАВА I. ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ ФАРАДЕЯ

Происхождение Фарадея. – Его семья. – Детские годы. – Поступление в переплетную мастерскую. – Любовь к чтению. – "Химия" г-жи Марсэ. – Химические опыты. – Слушанье лекций. – Научные занятия. – Встречи и знакомства. – "Философское общество". – Лекции Дэви. – Первые контакты с этим ученым. – Поступление в Королевский институт и первые работы. – Путешествие с Дэви. – Второе поступление в институт. – Курс химии в "Философском обществе". – Женитьба и семейная жизнь

Как и большинство великих людей, Фарадей по происхождению принадлежал к низшим классам общества.

Его предки, насколько можно было собрать о них сведения, всегда были ремесленниками. Его отец был кузнец, а мать – дочь земледельца-арендатора. Один из дядей Фарадея был кровельщиком, второй – земледельцем, третий – укладчиком, четвертый – мелким торговцем и пятый – башмачником. Несмотря на принадлежность к рабочему классу, семья Фарадеев издавна отличалась свободомыслием. Это особенно резко выражалось в их религиозных воззрениях. Фарадей всегда принадлежали к самым крайним англиканским сектам. Они были сторонниками безусловной терпимости в религиозных вопросах и отделения церкви от государства. Вместе с тем они отличались глубокой религиозностью и исповедовали, что воля Христа должна быть высочайшим и единственным законом не только в вопросах церкви, но и в каждой мысли, каждом слове, каждом деле. Когда в пресвитерианской церкви, к которой принадлежали Фарадеи перед рождением великого ученого, стали обнаруживаться дух нетерпимости и стремление к замене евангельских слов толкованием пасторов, Фарадеи вместе с немногими другими покинули пресвитерианскую церковь и образовали немногочисленную общину "зандеманов", названную так по имени ее тогдашнего главы Р. Зандемана.

Такое происхождение от трудолюбивой, строго религиозной и свободомыслящей семьи и первые детские впечатления, вынесенные из трудовой и религиозной жизни, оставили неизгладимый след на натуре Фарадея, дававший себя знать весьма заметным образом в течение всей его жизни. Своим трудолюбием он приводил в изумление всех, кто его знал. Образ

жизни его был в высшей степени скромен, почти суров. Личную независимость он ставил выше всего, а к внешним почестям обнаруживал полное пренебрежение. Вместе с тем Фарадеи до конца своей жизни оставался глубоко религиозным человеком и во второй половине своей жизни даже был главою “зандеманов”.

Майкл Фарадеи родился 22 сентября 1791 года в Лондоне, в одной из беднейших его частей. Квартира, в которой появился на свет и провел первые годы своей жизни великий ученый, находилась на заднем дворе и помещалась над конюшнями. Нечего и говорить о “прелестях” существования в подобной обстановке. К счастью, в Лондоне и до сих пор сильно развита уличная жизнь, а в то далекое время, особенно в захолустных частях Лондона, дети могли проводить целые дни на улице; и Фарадеи, лишь только получил возможность самостоятельно двигаться, сделался постоянным обитателем ближайшей площади, носившей название “испанской”, возвращаясь домой только для обеда и для ночлега. Здесь он предавался единственной доступной уличным лондонским ребятишкам игре в камушки и здесь же нянчил в течение нескольких лет свою младшую сестренку. Воспитание его в детские годы было таково, каким оно обыкновенно бывает в семье, поглощенной трудом, то есть на мальчика почти не обращали внимания и предоставляли ему полную свободу действий, чему Фарадеи не без основания приписывает развитие у себя ранней привычки к самостоятельности, привычки полагаться на свои силы, настойчивости в достижении намеченных целей, любознательности, находчивости и стремления отдавать себе самый обстоятельный отчет в своих действиях. В самом деле, жизнь, в которой Фарадею приходилось самому думать и заботиться о себе чуть не с колыбели, неизбежно должна была вести к развитию тех качеств ума и характера, которые с таким блеском обнаружил впоследствии великий физик.

Когда Фарадеи достиг школьного возраста, его отдали в начальную школу. Курс, пройденный Фарадеем здесь, был очень узок и ограничивался только обучением чтению, письму и началам счета. Школа, в которой учился даровитый мальчик, считалась одной из самых жалких, даже по тогдашнему времени. Преподавание в ней велось до такой степени плохо, что даже на прохождение указанного выше немудреного курса понадобилось пять лет. В этом, впрочем, не будет ничего удивительного, если мы примем во внимание, что учащиеся здесь не столько учились, сколько исполняли разные поручения по домашнему хозяйству учителя. Зато эта школа была дешевой и, стало быть, доступной беднякам, к которым принадлежали родители Фарадея.

В нескольких шагах от дома, в котором жила семья Фарадеев, находилась книжная лавка, бывшая вместе с тем и переплетным заведением. Сюда-то и попал Фарадей, когда возник вопрос о выборе профессии для него. Фарадею в это время минуло 13 лет, и он только что закончил курс начальной школы. Карьеру переплетчика мальчик выбрал сам ввиду того, что на этом поприще он мог удовлетворить свою любовь к чтению, которая проснулась в нем рано, лишь только он научился читать.

В то далекое время положение ремесленных учеников было совсем иное, нежели теперь. Крупных ремесленных заведений тогда почти не было. Ремесленники работали обыкновенно поодиночке, имея лишь одного, редко двух учеников. Последние жили вместе с хозяевами, являясь скорее членами семейства, нежели посторонними наймитами. Правда, хозяева не стеснялись извлекать из учеников всю ту пользу, которую последние могли им доставить, и нередко обременяли их чрезмерными работами; но зато они и проявляли по отношению к своим ученикам надлежащую заботливость, намереваясь сделать из них настоящих мастеров своего дела. Помимо всего прочего, к этому их побуждало личное честолюбие, так как ничто так не содействовало славе ремесленника, как хорошо обученные и честные ученики. Ввиду всего этого сами ремесленники относились со строгим выбором к приему учеников и, прежде чем заключать с ними ученические контракты, подвергали их более или менее продолжительному испытанию, во время которого близко изучали их.

Фарадей, прежде чем быть принятым в ученики переплетного мастерства, подвергался такому предварительному испытанию в течение года. За это время он собственно переплетному ремеслу не обучался, а исполнял разные поручения по книжной торговле и уличной продаже газет. Последнее обстоятельство заставляло Фарадея впоследствии всегда относиться с особенной нежностью к мальчикам, продающим на улицах газеты: они напоминали великому ученому его собственное детство.

По истечении срока испытания Фарадей был принят хозяином в ученье по контракту на семь лет. Все это время Фарадей служил бесплатно, единственно за содержание, получаемое от хозяина. Последний был, в сущности, человек недурной и полюбил Фарадея. Это не мешало хозяину заставлять Фарадея работать сверх сил, по господствовавшему тогда в ремесленной среде обыкновению. Первые годы, пока не втянулся в работу, ученику было очень тяжело; но через несколько лет он уже настолько привык к своему делу и хозяевам, что отзывался о своем месте как об очень хорошем, тем более что оно давало ему

возможность читать множество книг, проходивших через переплетную мастерскую.

Свободного времени у Фарадея во время учения у переплетчика было немного, на что он не раз горько жаловался позднее; но зато тот досуг, который выпадал на его долю по праздникам и в вечернее время, свято чтился его хозяином. Пользуясь этим, Фарадей употреблял все свое свободное время на чтение книг, которые отдавались его хозяину для переплета. Тут повторилось то же, что было некогда с другим физиком, оказавшим науке бесценные услуги в той же области электрических явлений, где преимущественно работал и Фарадей. Мы имеем в виду Франклина, который, работая в типографии в качестве наборщика, приобрел образование путем чтения сочинений, поступавших в типографию для печати. Из числа прочитанных книг особенно сильное впечатление на Фарадея произвели популярные “Разговоры о химии” г-жи Марсэ и “Encyclopedia Britanica”, в особенности те статьи последней, в которых говорилось об электричестве. Это раннее впечатление сохранилось на всю жизнь, и химия и область электрических явлений остались навсегда преимущественным предметом занятий Фарадея. Книжка г-жи Марсэ была, в сущности, довольно бесцветной; но Фарадей навсегда сохранил к ней особенное уважение как к первому источнику, из которого он ознакомился с химическими явлениями, а к автору этой книжки он питал почти благоговейное чувство. Позднее, уже 60-летним стариком, получив известие о смерти г-жи Марсэ, Фарадей писал о ней одному из своих друзей в следующих трогательных выражениях: “Предмет, о котором Вы писали, глубоко опечалил меня во всех отношениях, потому что миссис Марсэ была мне добрым другом, как, вероятно, и многим другим людям”. Рассказав затем о своем первом знакомстве с книгою г-жи Марсэ за переплетным станком, Фарадей продолжает: “Я чувствовал тогда, что нашел якорь своим химическим познаниям, и крепко ухватился за него. Вот где хранится причина моего глубокого уважения к миссис Марсэ. Во-первых, она доставила мне лично великую радость и оказала истинное благодеяние, а во-вторых, она сумела открыть молодому, неученому, пытливому уму явления и законы необъятного мира естественнонаучных знаний. Можете представить мое восхищение, когда я лично познакомился с г-жою Марсэ. Как часто я обращался к прошедшему и сравнивал его с настоящим, так часто я и думал о моей первой учительнице и всегда считал долгом посылать ей свои сочинения как выражение благодарности, – и эти чувства меня никогда не покинут”.

Само собою разумеется, что, имея для чтения такой

случайный источник, как переплетная мастерская, Фарадей не мог придерживаться какой-либо системы, а должен был читать все, что попадется под руку. К тому же и развитие его в эти детские годы, естественно, еще было таково, что о выборе книг нечего было и думать. Однако и в это время у Фарадея резко обнаруживалась черта, благодаря которой он сделался великим физиком. Вот что он сам говорит об этом предмете в том же письме по поводу г-жи Марсэ: “Пожалуйста, не думайте, что я был глубоким мыслителем или отличался ранним развитием, я был резв и имел сильное воображение. Верил столько же в “Тысячу и одну ночь”, сколько в “Энциклопедию”. Но *факты были для меня важны,* и это меня спасло. *Факту я мог доверяться,* но каждому утверждению я мог всегда противопоставить возражение. *Так проверил я и книгу г-жи Марсэ с теми небольшими опытами,* на производство которых у меня были средства, *после чего мне пришлось убедиться, что книга соответствует фактам,* насколько я их понимал”. Таким образом, уже в возрасте 14–16 лет, когда Фарадей только что начинал свое самообразование, он стремился опираться исключительно только на факты и проверять сообщения других собственными опытами. Эти стремления доминировали в нем всю жизнь как основные черты его научной деятельности.

Физические и химические опыты Фарадей стал проделывать еще мальчиком при первом же знакомстве с физикой и химией. Так как он не получал за свою работу в переплетной мастерской никакого вознаграждения, то его средства были более чем ничтожны, образуясь из случайного заработка, перепадавшего на его долю за какую-нибудь работу в часы, назначенные для отдыха. Таким образом, на свои опыты Фарадей имел возможность тратить буквально гроши. На эти гроши он покупал химические вещества и производил химические опыты. Электрическую машину для производства опытов над электричеством молодой самоучка приготовил сам из красной бутылки. Точно так же сам он сделал себе гальваническую батарею, купив для этой цели за несколько пенсов цинковую пластинку и употребив вместо медных кружков пенсовые монеты. Это была курьезнейшая батарея, меньше которой, конечно, никогда и нигде не строилось. Но получаемого от нее действия было достаточно для разложения некоторых веществ, что повергло Фарадея в чрезвычайное изумление и заставило с величайшими трудами и ценою тяжелых лишений приобрести материалы, необходимые для устройства настоящей гальванической батареи.

В Англии в настоящее время существует множество

образовательных учреждений, дающих возможность и рабочим, занятым ежедневным физическим трудом, ознакомиться с различными отраслями науки. Таковы общедоступные библиотеки, музеи, публичные лекции, специальные вечерние курсы для рабочих по всевозможным отраслям знания и так далее. В то же время, когда Фарадей исполнял обязанности ученика переплетного цеха, подобные учреждения только начинали возникать и предназначались для пополнения и расширения образования лиц привилегированного класса. Лицам же из рабочего класса подобные учреждения были почти недоступны. Фарадею, однако, в этом отношении посчастливилось. Некоторые из заказчиков его хозяина, принадлежавшие к научному миру и посещавшие переплетную мастерскую, заинтересовались преданным науке учеником переплетчика и, желая дать ему возможность получить хоть некоторые систематические познания в любимых науках – физике и химии, – устроили ему доступ на некоторые лекции тогдашних ученых, предназначавшиеся для публики. Прежде всего Фарадей попал на лекции физики, читанные неким Татумом. Он прослушал целый курс, состоявший из 13 лекций; лекции эти были платные – по шиллингу за лекцию. В то время для Фарадея шиллинг составлял огромную сумму, и он, пожалуй, не был бы в состоянии посещать лекции, если бы на помощь не пришел старший брат, занимавшийся, как и отец Фарадея, кузнечным ремеслом; он и дарил Фарадею каждую неделю, пока продолжался курс Татума, по шиллингу. После лекций Татума Фарадей посещал и некоторых других профессоров и частных лекторов, читавших лекции для публики или дававших так называемые “коллективные уроки”. У одного из таких профессоров Фарадей научился недурно рисовать. В это же время он усвоил привычку заносить приобретенные знания и возбуждаемые ими мысли в особые тетради, которые мало-помалу превращались в огромные томы. Именно от этого времени остался рукописный том, озаглавленный “Философский сборник разных статей, заметок, событий, приключений и так далее, относящихся к искусствам и наукам и собранных из газет, обозрений, журналов и других сочинений с целью содействовать удовольствию, самообучению, а также укреплению и разрушению теорий, распространенных в ученом мире. Составил М. Фарадей от 1800 до 1809 года”. Как видим, сборник этот начал составляться еще тогда, когда Фарадею было всего 9 лет.

На посещаемых лекциях Фарадей имел возможность встречаться с несколькими молодыми людьми, которые впоследствии сделались довольно известными учеными.

Отношения, завязавшиеся между будущим ученым и этой образованной молодежью, нередко переходили в тесную дружбу, которая затем сохранялась на всю жизнь. Таким именно путем завязались дружеские отношения у Фарадея с Гекстеблем, Абботом, Магратом и другими. Знакомство Фарадея с такой молодежью имело для него весьма серьезное значение. Образованные друзья были очень полезны молодому переплетчику. Они снабжали его книгами, в которых у него был недостаток, и давали ему разъяснения в тех случаях, когда он встречал затруднения при знакомстве с той или другой отраслью науки. Вместе с тем, приобретя знакомство с упомянутыми лицами, Фарадей получил возможность подвергать свои мысли и планы критической оценке людей более или менее компетентных в области науки. Наконец, новые друзья дали возможность Фарадею проникнуть в некоторые учреждения, где он мог ознакомиться уже с настоящей наукой. В этом отношении для Фарадея особенное значение имело вступление в число членов “философского общества” и посещение лекций сэра Гумфри Дэви в Королевском институте.

“Философское общество” было основано тем самым Татумом, лекции которого дали Фарадею первые систематические знания в физике. Это было учреждение, имевшее целью содействовать самообразованию лиц, считавших свое школьное образование недостаточным. Сюда же принимались и самоучки. Во главе учреждения стоял сам Татум, отдавший свой дом для собраний членов общества, а секретарем его был упомянутый выше друг Фарадея Маграт. “Общество” состояло из 30–40 членов, принадлежавших к среднему и низшему классам. Члены сходились каждую среду вечером для взаимного обучения. При этом из двух очередных сред одна предназначалась для собрания исключительно членов общества, которые обсуждали и разбирали вопросы, предлагавшиеся каждым членом по очереди; в другую же среду допускались также и друзья членов общества, причем устраивались литературные или естественнонаучные чтения. Чтения должны были составляться и произноситься по очереди членами, причем отказавшийся от исполнения этой обязанности, когда до него доходила очередь, платил гинею штрафа. Подобные общества стали входить в обычай в Англии еще с начала XVIII столетия и в настоящее время представляют обыкновенное явление и приносят большую пользу молодежи, которую они отвлекают от праздного времяпрепровождения, давая ей удобное средство для систематического самообразования. Фарадей на собственном опыте убедился в громадной благодетельности подобных учреждений и потому впоследствии оказывал им

всевозможную поддержку.

Уже в то время Фарадей усиленно интересовался электричеством и начал производить самостоятельные опыты в этой области, насколько они были доступны ему в его тогдашнем положении. Молодой самоучка с восторгом описывает в письмах свои опыты, в особенности те, которые он комбинировал самостоятельно, не встречая ранее описания их. По-видимому, симпатии Фарадея к области электричества уже в это время были весьма прочны, так как он с особенным удовольствием приветствует в своих письмах тех из друзей, кто также начал заниматься электричеством. Но была еще область науки, которою Фарадей интересовался особенно живо всю жизнь, – химия, к занятиям которой Фарадей возвращался неоднократно. Симпатии к ней, начавшиеся увлечением книгою г-жи Марсэ, всего более были внушены Фарадею лекциями Дэви, которые ему удалось посетить в этот период жизни в Королевском институте.

Королевский институт, несмотря на свое официальное название, подобно большинству научных учреждений Англии, представляет собою создание частной инициативы, будучи основан частным обществом, в ведении которого находится и поныне. Название “Королевского” он получил потому, что в числе основателей института находился и король Георг III. Королевский институт создан с целью предоставления ученым удобств для научных занятий, объединения их работ, а главным образом – в видах распространения научных знаний путем популярных чтений по разным отраслям естествознания. Сообразно этим задачам он богато снабжен всевозможными пособиями как для научных занятий, так и для публичных демонстраций по естествознанию. Институт владеет собственным домом в одной из отдаленных нешумных улиц западного Лондона, где находятся химическая лаборатория, богатейшая естественнонаучная библиотека, коллекции научных инструментов, комнаты для чтения, аудитории и так далее. Произносимые в аудитории чтения бывают двух родов: во-первых, вечерние, произносимые по пятницам, на которые допускаются только члены и рекомендуемые ими гости, причем на этих лекциях обыкновенно излагаются новейшие открытия; во-вторых, курсовые ежедневные лекции, с платными билетами для всех желающих, где в течение трех, шести, двенадцати или более часов систематически, но популярно излагаются отдельные отрасли естествознания, искусств, сравнительного языкознания и так далее. Слушатели института принадлежат ко всем классам общества, так как единственным цензом для поступления является любовь к науке. Популярные чтения, произносимые в институте, привлекают

всегда массу слушателей; что же касается специальных чтений, произносимых по пятницам, то они играют большую роль в деле распространения научных знаний и содействия научным работам, так как благодаря им всякое научное открытие делается немедленно же достоянием всего английского научного мира. На эти пятничные чтения собираются ученые всей Англии, что при быстроте тамошних железнодорожных сообщений делается весьма удобно.

Таково было то учреждение, в которое Фарадей впервые вступил в 1812 году в качестве гостя, рекомендованного одним из членов института, и с которым вскоре затем его существование слилось на всю жизнь. В институт Фарадей явился прослушать несколько чтений знаменитого химика Дэви, дававшего отчет о новейших успехах этой науки. Дэви, помимо своих обширных знаний в области химии, обладал еще в высокой степени способностью блестящего и увлекательного изложения. Нет ничего удивительного, что Фарадей, так глубоко любивший науку и научные занятия, был совершенно очарован, прослушав четыре лекции великого ученого. Он самым аккуратным образом записывал слышанное на этих лекциях, а потом составил, положив эти записи в основу, общий очерк тогдашнего состояния химии. Эта первая работа Фарадея привела в восторг его друзей, ознакомившихся с нею, и они предсказывали ему великую будущность. Сам Фарадей, будучи по природе в высшей степени скромным, не придавал особенного значения своей работе; но зато прежде ощущавшееся им стремление к научным занятиям теперь всецело овладело им. Он чувствовал, что его призвание – научная работа, что только на этом поприще его дух найдет полное удовлетворение, а его силы – настоящее применение. Он мечтал о строгих научных работах, об опытах, которые он выполнит для разрешения научных вопросов, уже тогда возникавших в его уме, об обширном поле науки, во все части которого он получит возможность проникнуть. Он страстно желал посвятить себя всецело знанию. И почему бы ему не стать ученым? Любви к науке у него не меньше, чем у других, если еще не больше. Знаний он приобрел уже немало, несмотря на все неблагоприятные условия своей жизни; да знания и нетрудно приобрести. Отчего же ему не сделаться физиком? И молодой переплетчик заносился далеко своими благородными мечтами, сидя в жалкой каморке, отведенной ему для ночлега хозяином, и перечитывая любимые научные сочинения в то время, когда кругом все покоилось глубоким сном.

Действительность скоро отрезвила молодого переплетчика. В наивной простоте Фарадей полагал, что ему достаточно пожелать

заниматься наукой, чтобы люди науки встретили его как брата и оказали ему всякое содействие. Те молодые ученые друзья, которых он приобрел при посещении разных публичных лекций, позволили ему составить очень высокое мнение об ученых людях. Особенно большие надежды Фарадей возлагал на членов института, к которым питал заочно глубокое уважение. И вот он садится и пишет к самому выдающемуся из них, сэру Жозефу Бэнксу, президенту Королевского общества. Королевское общество в то время занимало в Англии место высшего ученого ареопага, которое ныне принадлежит Британской научной ассоциации. Быть членом Королевского общества значило иметь патент на ученость, а в президенты общества избирались действительно выдающиеся ученые своего времени. К кому же Фарадею и было обратиться, как не к президенту Королевского общества? В этом письме Фарадей доверчиво изложил свою судьбу, описал свое скромное положение, рассказал о зародившейся в нем любви к науке и просил помочь ему в стремлении посвятить себя всецело научной деятельности. Вручив письмо швейцару дома, в котором жил Бэнкс, Фарадей на другой же день явился справиться, нет ли ответа. Ответа, конечно, не было – ни в этот день, ни в следующие, – и только тогда Фарадей понял, что люди науки далеко не всегда способны понять и оценить горячий вопль молодой души, рвущейся к свету.

Примерно в это время окончился, наконец, срок учения Фарадея у переплетного мастера. Теперь он должен был получать за свой труд вознаграждение как взрослый рабочий. Это значительно улучшало положение Фарадея, давая ему недоставшие ранее средства для приобретения книг, на уплату за лекции и на приобретение материалов для производства опытов. Но зато в другом отношении положение Фарадея значительно ухудшилось. Дело в том, что его прежний хозяин не нуждался в оплачиваемом рабочем, и Фарадею пришлось искать новое место. Новый хозяин оказался грубым эксплуататором, до такой степени загружающим рабочих, что у Фарадея совсем не оставалось времени для научных занятий. Будущий ученый начинал понимать, что его мечты о научных занятиях не осуществятся, пока он не будет зарабатывать свой хлеб таким делом, которое оставляло бы ему достаточно свободного времени. И он начинает искать какое-либо другое занятие. Один из друзей нашел было ему место, хорошо оплачиваемое и оставлявшее значительный досуг, но оно оказалось неподходящим для Фарадея, так как требовалось знакомство с металлургией, о которой молодой физик имел только самое смутное понятие.

Все эти обстоятельства привели Фарадея к полному

отчаянию. Он не видел никакого выхода из положения и думал, что он навсегда останется рабочим, вынужденным все свое время и весь свой труд тратить исключительно для добывания хлеба. Все мечты о научной деятельности разлетались как дым.

В это время тот самый член Королевского института, который привел Фарадея на лекции Дэви, Дансэ, посоветовал ему написать письмо знаменитому химику и послать, как доказательство серьезности своих стремлений, записки, составленные по лекциям Дэви. Последний отнесся к ученому переплетчику несколько высокомерно, но, тем не менее, принял в нем участие. До какой степени Дэви мало подозревал, что автор присланных к нему письма и рукописи заявит себя в будущем гениальным ученым, ясно видно из того, что он нашел в его первой работе только доказательство “усердия, памяти и внимания”. Даже познакомившись с Фарадеем лично, Дэви утешал его, рвавшегося изо всех сил из положения рабочего, тем, что обещал отдавать ему переплетать свои книги и порекомендовать в качестве переплетчика другим членам Королевского института. Очень может быть, что и от него Фарадей не получил бы никакой действительной поддержки, если бы одно обстоятельство не дало Дэви случая ознакомиться ближе с богато одаренной натурой Фарадея. Дэви в это время занимался опытами с хлористым азотом; при одном из опытов произошел взрыв, и осколки стекла поранили глаз Дэви. Рана не представляла никакой опасности, но лишала Дэви на некоторое время возможности писать и читать. Дэви пригласил к себе Фарадея в качестве чтеца и писца, которому он диктовал, и во время этих-то занятий из случайных разговоров Дэви понял, как щедро одарен Фарадей, а вместе с тем был поражен теми обширными познаниями, которые Фарадей успел приобрести, несмотря на неблагоприятные условия своей жизни. Под влиянием этого знакомства Дэви решил доставить Фарадею возможность заниматься наукою.

Роль главного администратора в Королевском институте в это время принадлежала некоему Пипису. К нему и обратился Дэви с просьбою устроить Фарадея при Королевском институте. Тот предложил очень оригинальный способ для этой цели: “Пусть моет посуду. Если он на что-нибудь годен, сейчас же примется за дело; если же откажется, значит, никуда не годится”. Дэви, однако, не решился предложить Фарадею должность служителя, перемывающего лабораторную посуду, – тем более, что скоро представилось нечто лучшее. Человек, занимавший место ассистента в химической лаборатории Королевского института, оставил эту должность, и Дэви порекомендовал администраторам института для замещения освободившегося места Фарадея как

человека “добронравного, деятельного, здорового и толкового”. Таким-то образом Фарадей вошел в 1813 году в Королевский институт в скромной должности ассистента химической лаборатории да так и остался затем в этом институте до самой своей смерти.

Должность, которую занял Фарадей в Королевском институте, только немногим возвышалась над должностью служителя, моющего лабораторную посуду, каковую хотел предложить ему мистер Пипис. Он обязан был наблюдать за порядком в лаборатории, подавать Дэви все необходимые ему при опытах предметы, доставлять в аудиторию для публичных чтений все необходимые вещества и снаряды и затем снова водворять их на свое место. Вознаграждение по должности ассистента было очень скромное – около 30 рублей в месяц и квартира в здании института, состоявшая из двух комнат. Для Фарадея при его скромном образе жизни этого вознаграждения было, однако, вполне достаточно. Да нет сомнения, что он принял бы предложенную должность, если бы она была соединена и с гораздо меньшим вознаграждением, так как для него самым важным было то, что эта должность давала ему возможность проникнуть в самые недра святилища науки и принять пусть самое скромное участие в происходящих там священнодействиях.

Благодаря покровительству Дэви, директора химической лаборатории, Фарадей, помимо исполнения своих обязанностей, получил возможность начать занятия и чисто научного свойства. В первый же день своей службы он писал одному из друзей с величайшим восторгом о том, что он занимался в этот день извлечением сахара из красной репы и приготовлением сероуглерода. В следующие дни Фарадей с разрешения Дэви стал продолжать начатые последним опыты с соединением хлора и азота (опыты, которые Дэви оставил ввиду их опасности). Фарадей не боялся подвергнуться и опасности ради науки и довел опыты до конца, несмотря на то, что во время производства их произошло четыре сильных взрыва. При одном из взрывов серьезно ранило пальцы одной руки Фарадея, а глаза и вообще лицо его уцелели только благодаря тому, что он работал в стеклянной маске, в которую с силой врезались осколки стеклянной трубки.

Вместе с тем Фарадей широко воспользовался представившейся ему теперь возможностью слушать чтения, произносившиеся в Королевском институте как для публики, так и для членов этого учреждения, и буквально не пропускал ни одного чтения. Имея возможность теперь ближе ознакомиться с учеными, произносившими чтения, Фарадей начинал относиться

к ним далеко не с прежним благоговением и даже решался критиковать их в письмах к друзьям. Но при этом скромность Фарадея заставляет его самого поставить вопрос: имеет ли он, “человек совершенно не способный к такому делу и вовсе не обладающий необходимыми для того данными, право порицать или хвалить других, одобрять одно или хулить другое, руководясь при этом своим личным взглядом, неосновательность которого он сам хорошо сознает”? На этот вопрос он отвечал следующим оригинальным образом: “При ближайшем рассмотрении поступок этот не кажется мне таким непростительным. Если я теперь не способен на это дело, то могу еще научиться; наблюдая над другими, мы сами легче научаемся. Если мы ничего не обсуждаем, мы никогда не научимся судить верно; гораздо лучше пользоваться своими умственными силами, чем зарывать эти способности, оставляя за собою печальную пустоту”. Слушая лекции тогдашних знаменитостей, Фарадей наблюдал различные привычки, странности, достоинства и недостатки, по мере того как они обнаруживаются во время чтения. “Я не оставлял, – пишет он, – без внимания свойства личностей и, когда чувствовал себя удовлетворенным, старался найти причину, вызвавшую во мне это чувство. Потом я наблюдал впечатление, производимое на слушателей лекциями, и старался объяснить себе, почему эти лекции иногда нравились, а иногда не нравились”. Подобные наблюдения и такое критическое отношение помогли Фарадею выработать для самого себя надлежащие приемы произнесения лекций, и он впоследствии славился как весьма искусный лектор.

Осенью того же 1813 года, в начале которого Фарадей поступил в Королевский институт, Дэви предложил ему сопровождать его в путешествии по разным странам Европы в качестве “помощника натуралиста”. Фарадей принял это предложение. Путешествие продолжалось до весны 1815 года. Для Фарадея путешествие это было не из приятных. Прожив до тех пор безвыездно в Лондоне, привыкнув видеть своих родных и знакомых ежедневно, он страшно тосковал в разлуке с ними. Вот в каких выражениях, достойных этого великого человека, писал он из путешествия о своих чувствах к родным: “Всякую свободную минуту я думаю о своих. Мои воспоминания об оставшихся дома составляют успокоительный и освежающий бальзам для моего сердца, и я не чувствую ни болезни, ни холода, ни усталости. Пусть люди, думающие иначе, считают эти чувства бесполезными, пустыми и жалкими; я не завидую их утонченным и неестественным чувствам. Они, свободные от этих оков и уз сердечных, могут смотреть на мир и смеяться над людьми более

естественными и потому преданными еще этим чувствам. Что касается меня, то я назло современному воспитанию дорожу ими как лучшим украшением человеческой жизни”.

Было еще одно обстоятельство, которое делало путешествие очень неприятным для Фарадея, – это отношение к нему Дэви и в особенности его жены. Зная еще так недавно Фарадея учеником переплетного мастера, чета Дэви полагала, что с ним можно не церемониться, и, несмотря на то, что он принял участие в путешествии в качестве помощника Дэви по научным исследованиям, обратила его во что-то вроде камердинера и дворецкого. Дэви так же, как и Фарадей происходил из рабочего класса, но в 1812 году, то есть за год до путешествия, был пожалован английским королем в баронеты, и это обстоятельство сделало его и его жену высокомерными и способными пренебрежительно третировать “ассистента из переплетчиков”. Фарадею приходилось на каждом шагу отстаивать свое достоинство, что, конечно, не могло увеличить приятности путешествия. История эта настолько характерна и так живо рисует тяжелое и зависимое положение будущего великого ученого, составляющего ныне гордость родной страны, в начале его будущей карьеры, а вместе с тем так наглядно обрисовывает личность Фарадея, скромного, но исполненного благородной гордости, что мы приведем здесь отрывок из одного его письма, относящегося к тому времени.

“За несколько дней до нашего отъезда из Англии, – писал Фарадей в начале 1815 года, – камердинер сэра Дэви отказался ехать с ним, и в короткий промежуток времени мы не могли нанять другого слугу. Сэр Дэви сказал мне, что он наймет другого человека по приезде в Париж, но до того времени просит меня, хотя это ему очень неприятно, делать для него самое необходимое. Я согласился, но не без ропота. Однако ни в Париже, ни в Лионе, ни в Монпелье Дэви не мог найти себе слугу, точно так же как и в Генуе, Флоренции, Риме и остальной Италии. Наконец я подумал, что сэр Дэви вовсе не желает никого нанимать, и теперь мы находимся в таком же положении, в каком были, уезжая из Англии. Естественно, это сопряжено с лишними обязанностями, относительно которых мы не заключали никаких условий; обязанности эти неизбежны, если я желаю остаться при сэре Дэви. Правда, их немного; Дэви с детства привык сам себе прислуживать, что делает и теперь, поэтому на долю слуги остается мало работы; кроме того, зная, что прислуживанье доставляет мне неприятность, и не считая его для меня обязательным, Дэви по возможности старается устранять все для меня стеснительное. Не такова леди Дэви. Она любит показать

свою власть и старалась вначале как можно более унизить меня. Это послужило причиной несогласий между нами, причем я нередко одерживал верх. Частые повторения несогласий сделали меня равнодушным к ним, а с другой стороны научили ее более деликатному обращению".

Таково было положение будущего "царя физиков" во время этого путешествия. Неудивительно, что он не раз готов был бросить путешествие и возвратиться в Лондон, хотя это грозило ему обращением снова в положение переплетчика, так как попасть опять в Королевский институт, в случае потери расположения к нему Дэви, он едва ли мог рассчитывать. Его удерживали, однако, вовсе не соображения о том, что с ним будет в случае ссоры с Дэви, а то обстоятельство, что он видел в путешествии могучее средство самообразования. "По зрелом рассуждении, – писал он своему другу Абботу, – я решил ждать лучшего будущего и остаюсь здесь (т. е. при Дэви), побуждаемый единственно жаждою самообразования. Я научился понимать свое невежество, стыжусь своих разнообразных недостатков и желаю воспользоваться теперь случаем исправить их. Малые знания, приобретенные мною в языках, возбуждают во мне охоту основательнее изучить их, а немногие люди и обычаи, виденные мною, возбуждают желание ближе познакомиться с ними; кроме того, мне представляется прекрасный случай постоянно совершенствоваться в химии и других науках; это обстоятельство и побуждает меня сопутствовать сэру Гумфри Дэви до окончания путешествия".

Во все время путешествия Фарадей вел дневник, в который заносил все впечатления и мысли. Дневник этот дает ясное понятие о том, как много узнал Фарадей во время путешествия. Как человек, никуда не выезжавший из большого города и не получивший даже сносного элементарного образования, Фарадей до путешествия отличался поразительным неведением относительно самых обыденных предметов, которое прекрасно уживалось с его уже тогда недюжинными познаниями по химии и физике. Это неведение курьезным образом выражается во многих местах дневника, в формах, которые порой способны привести читателя в искреннее удивление. Для примера укажем, что, приехав во Францию, Фарадей серьезно занес на первые страницы своего дневника открытие им странного животного, "похожего на гончую собаку", которое оказалось… свиньею. В этом отношении путешествие было в высшей степени полезным для Фарадея, дав ему возможность ознакомиться с жизнью – обыкновенною жизнью, которой живут люди и природа. Польза, полученная в этом отношении от путешествия, тем более имела значение для

него, что последующая жизнь, посвященная всецело лабораторным и кабинетным занятиям, почти не давала Фарадею случая соприкасаться непосредственно с жизнью. Таким образом, все, что знал Фарадей о жизни и ее потребностях, приобретено им преимущественно именно в это продолжительное путешествие.

Как видно из дневника, Фарадей относился в высшей степени внимательно ко всему, что ему встречалось на пути, и обо всем старался приобрести самые обстоятельные сведения. Уже при этом он обнаруживает необычайную способность рассматривать находящийся в пределах его внимания предмет со всех сторон и во всех возможных отношениях, – способность, которая позднее давала такую силу его исследованиям. Неудивительно, что, останавливая свое внимание на предметах самых обыденных, Фарадей черпал из ознакомления с ними множество самых разнообразных и в высшей степени ценных сведений. Таким образом, путешествие действительно принесло громадные услуги самообразованию Фарадея, и если он отправлялся из Лондона почти мальчиком, с самыми ребяческими и наивными понятиями о людях и вещах, то вернулся взрослым человеком с прочно установившимися взглядами. Это был уже не ученик переплетного дела, робко стучащийся в храм науки, а мыслитель, который сознавал, что он нисколько не хуже других, заседающих в храме, и имеет такое же право присутствовать в нем, как проникшие сюда ранее его.

Возвратившись в 1815 году в Англию, Фарадей был снова принят ассистентом химической лаборатории Королевского института. Теперь уже на него не смотрели как на человека, способного только на переноску с одного места на другое аппаратов и веществ. Теперь он принимал деятельное участие в подготовке лекций по химии и физике, а также в производстве разного рода анализов и других работ, выполнявшихся в химической лаборатории. Соответственно этому и содержание его было увеличено до 1000 рублей в год. Вместе с тем он начал и самостоятельные научные исследования, которые стали появляться в печати. Так, уже в 1816 году была напечатана в издававшемся Королевским институтом журнале “Quarterly Journal of Science” первая работа Фарадея о химическом анализе тосканской едкой извести. С 1816 по 1818 год Фарадей напечатал ряд мелких заметок и небольших мемуаров по химии. К 1818 году относится первая работа Фарадея по физике, посвященная исследованию *поющего пламени.* Вопрос об этом явлении был разработан перед тем известным физиком де ла Ривом, который и дал теорию явления. Фарадей на целом ряде опытов убедился в ошибочности объяснения данного явления, предложенного де ла

Ривом, и установил собственную теорию, принятую и доселе в науке. Открытие ошибки в работе такого опытного исследователя, каким был де ла Рив, сразу подняло значение Фарадея в глазах присяжных ученых и заставило ожидать от него серьезных работ. Сам Фарадей получил большую уверенность в своих силах и стал с большею охотой отдавать в печать свои работы. С 1818 по 1820 год Фарадей продолжал печатать заметки и статьи по вопросам химии и физики. В это время его глубокое знание физики и химии было уже настолько очевидно, что в 1819 году ему было поручено редактирование журнала Королевского института. В 1820 году он напечатал мемуар “О двух новых соединениях хлора и углерода и о новом соединении йода, углерода и водорода”. Это уже настолько серьезная работа, что она была допущена к прочтению в заседании Королевского общества и удостоилась помещения в его журнале “Philosophical Transactions”.

Весь период с 1815 по 1820 год был, однако, для Фарадея лишь подготовительною школой. Он не столько работал самостоятельно, сколько учился и готовился к тем блестящим работам, которые начались после 1820 года и составили эпоху в истории физики и химии.

Занятия в лабораториях и на лекциях профессоров далеко не могли вполне поглотить всего Фарадея. Помня те громадные услуги, которые были оказаны его собственному развитию общедоступными лекциями и “Философским обществом” взаимного обучения, Фарадей употреблял немало времени и труда, чтобы теперь самому послужить этому делу. С января 1816 года он начал читать в “Философском обществе” популярный курс по физике и химии, названный им “Изложение свойств, присущих веществу, описание видов вещества и сведения о простых телах”. Таким образом, он прочитал ряд лекций об общих свойствах вещества, силе сцепления, химическом сродстве, излучении, кислороде, хлоре, йоде, фторе, водороде и азоте. В то же время он образовал небольшой кружок из лиц, стремящихся к самообразованию. Кружок этот существовал несколько лет. Собрания его происходили преимущественно на вышке, занимаемой Фарадеем в доме Королевского института. Члены кружка читали вместе, рассуждали по поводу прочитанного, представляли на общее обсуждение рефераты по разным вопросам и так далее. Они были связаны между собой дружескими чувствами, в собраниях их царила полная непринужденность, замечания и указания ошибок делались без всякого стеснения, и благодаря всему этому существование кружка было весьма благодетельно для всех его членов. Фарадей впоследствии вспоминал о собраниях молодежи, заседавшей на

его вышке, с особенным удовольствием и приписывал им среди прочего улучшение своего слога, который в его первых работах был действительно очень тяжелым.

Период жизни Фарадея, которому посвящена настоящая глава, закончился женитьбою его на мисс Бернард. Ее семейство было давно и дружески знакомо с Фарадеями; оно принадлежало к той же секте “зандеманов”, в которой членами были Фарадей. Со своею невестой Фарадей был в наилучших отношениях еще с детства. Свадьба их состоялась 12 июня 1821 года. Бракосочетание совершилось без всякой пышности – соответственно характеру “зандеманства”, равно как и характеру самого Фарадея. Обычного в подобных случаях празднества не было, и многие из знакомых Фарадея, не будучи приглашены им присутствовать на торжестве, считали себя обиженными. В одном из писем, написанных перед своим браком, Фарадей говорит: “Происшествие одного дня не должно давать повода к беспокойству, шуму и тревоге. Внешним образом этот день пройдет подобно другим дням; достаточно того, что мы ожидаем и ищем веселья в сердце”.

Брак Фарадея был очень счастлив. Впоследствии Фарадей, переживший свою жену, писал о своей семейной жизни, выражаясь о себе в третьем лице, следующее: “12 июня 1821 года он женился; это обстоятельство более всякого другого содействовало его земному счастью и здоровью его ума. Союз этот продолжался 28 лет, ни в чем не изменившись, разве только взаимная привязанность с течением времени стала глубже и сильнее”. Немногие люди могут дать о себе подобную автобиографическую справку. Тиндаль, бывший в самых близких отношениях с Фарадеем, свидетельствует, что миссис Фарадей действительно заслуживала того отзыва, который дал о ней сам Фарадей…

Вскоре после брака Фарадей сделался главою общины “зандеманов”.

Материальное положение его к этому времени также было упрочено, так как его избрали смотрителем дома Королевского института, а затем директором химической лаборатории, с соответствующим содержанием. Вместе с тем это избрание давало ему теперь полную возможность работать для науки без всяких помех и стеснений.

Таким образом, жизнь Фарадея устроилась теперь крайне благоприятно во всех отношениях. Неудивительно, что с этого момента его могучий гений начал давать знать себя целым рядом первоклассных открытий.

ГЛАВА II. ПЕРВЫЕ ОТКРЫТИЯ

Значение важнейших работ Фарадея в области электричества. – Первые работы в области электромагнетизма; вращение магнитной стрелки вокруг проводника. – Сплав стали. – Открытие сжижения газов. – Влияние света на стекло. – Открытие бензина. – Работы над пределами испарения. – Фабрикация стекла. – Хромотроп. – Вибрирующие пластинки

Наиболее важными из научных работ Фарадея являются его исследования в области электромагнетизма и электрической индукции. Строго говоря, важный отдел физики, трактующий о явлениях электромагнетизма и индукционного электричества, имеющий в настоящее время такое громадное значение для техники, был создан Фарадеем из ничего, так как до него, можно сказать, человечество даже не подозревало о большей части явлений этого порядка. Услуга, оказанная Фарадеем человечеству открытием и исследованием электромагнитных явлений, принадлежит к числу тех неоценимых благодеяний, которыми мир обязан лишь немногим гениям. Помимо расширения человеческого знания, целую новую область которого создал Фарадей, он дал в руки человечеству неведомую дотоле силу, пользование которой уже и в настоящее время творит настоящие чудеса и расширяет могущество человека до пределов, о которых недавно и мечтать нельзя было, а в будущем обещает увеличить это могущество до бесконечности. Весь колоссальный прогресс современной электротехники покоится всецело на открытиях Фарадея в области электромагнетизма и индуктированного электричества.

Электрическая энергия известна человечеству в трех видах: 1) *статическое электричество,* известное более или менее всем, так как проявления его встречаются чаще всего: это электричество молнии, электричество, получаемое от трения стекла о кожу в электрических машинах, янтаря о сукно, смолистых веществ о мех или сукно, гуттаперчивого гребня о волосы и так далее; 2) *динамическое электричество,* получаемое от химического действия одних веществ на другие (гальванизм); 3) *индукционное электричество,* вызываемое действием электрических токов на замкнутые проводники. До Фарадея были известны только два первых вида проявления электрической энергии, и электричество до тех пор не могло играть значительной роли в технике, а стало быть, и в жизни человеческой, из-за особенностей статического

электричества и гальванического тока. Приборы, при помощи которых добывается статическое электричество (со стеклянным кругом), дают энергию, обладающую значительным напряжением, но в малом количестве: даже обыкновенная “электрическая машина”, устраиваемая с учебными целями, в состоянии дать электрическую энергию такого сильного напряжения, что разряд машины может убить крупное животное, но вместе с тем этой энергии получается такое малое количество, что разряд заряженной с великим трудом машины продолжается лишь самое ничтожное мгновение. Очевидно, для практических целей электрическая энергия в такой форме не может иметь никакого значения. Гальванические приборы, основанные на химическом взаимодействии веществ, дают постоянный ток, но столь слабой силы, что для получения энергии такого же напряжения, какое дает обыкновенная электрическая машина со стеклянным диском, необходимо иметь десятки и даже сотни гальванических “пар”. Очевидно, что пользоваться гальваническими токами для практических целей и неудобно, и невыгодно, так как стоимость затрачиваемых веществ, химическое взаимодействие которых вызывает ток, значительно превышает стоимость получаемой работы. Третий вид проявления электрической энергии, открытый Фарадеем, электричество индукционное, отличается тем, что оно соединяет в себе достоинства двух первых видов – статического и гальванического электричества – и свободно от их недостатков. Индукционное электричество, обладая значительным напряжением, проявляется легко в значительных количествах; давая сильный удар, оно в то же время действует постоянно; давая, подобно статическому электричеству, длинные, молниеобразные искры, оно в то же время нагревает тела, раскаляет и расплавляет их; наконец, оно удобно поддается управлению, почему этот вид электрической энергии может, по желанию, проявляться в каких угодно количествах и какого угодно напряжения.

Только после исследований Фарадея в области электромагнетизма и индукционного электричества, только после открытия им этого вида проявления электрической энергии появилась возможность превратить электричество в послушного слугу человека и совершать с ним те чудеса, которые творятся теперь. Телеграфы, телефоны, электрическое освещение, электрические железные дороги и суда, передача силы на расстояние, электротерапия и многие тысячи других приложений электричества – все это стало возможным лишь после открытия индукционного электричества, так как во всем этом работают индукционные токи, токи Фарадея. Кто имеет хоть самое общее

представление о современных успехах электротехники, тот поймет, какое величайшее благодеяние для человечества составляют открытия Фарадея, какой неоценимый дар принесен миру гением этого ученого!

Исследования в области электромагнетизма и индукционного электричества, составляющие наиболее ценный алмаз в венце славы Фарадея, поглотили большую часть его жизни и его сил. Не сразу, однако, великий исследователь всецело отдался этим работам. Долго, очевидно, он сам недостаточно оценивал значение тех тайн природы, которые удалось ему обнаружить, и он не раз отрывался от работ в этом направлении, оставляя их порою надолго, словно забывая о них. В других занятиях, которым Фарадей предавался в промежутках между работами по электричеству, он оставался все тем же проницательным ученым и здесь также сделал целый ряд капитальных открытий и исследований, как это мы сейчас увидим.

Как мы уже знаем, еще с первых лет сознательной жизни внимание Фарадея из всех наук особенно сильно привлекли химия и физика (собственно, отдел физики, трактующий об электричестве). Верность этим наукам он сохранил и в зрелом возрасте, но долго колебался между тою и другою, пока, наконец, не специализировался в области электромагнитных явлений и индукционного электричества.

Как всегда это бывает в области мысли и знания, Фарадей имел в своих открытиях в области электричества предшественников и соперников. Но ни те, ни другие не дали ничего существенного, и великие открытия Фарадея принадлежат всецело ему. В 1820 году физик Эрштед открыл, что гальванический ток отклоняет магнитную стрелку от ее обычного направления. Исходя из этого открытия, Ампер чисто теоретическим путем выяснил, что все известные магнитные явления могут быть сведены на взаимные действия электрических токов. Под влиянием этих умозрений Ампера доктор Вульстен высказывал соображения о том, что можно превратить замеченное отклонение магнитной стрелки в непрерывное вращение ее вокруг проводника гальванического тока и что, быть может, окажется возможным получить даже обратное действие, то есть заставить проводник вращаться вокруг стрелки. Вот все, что мог найти Фарадей по данному предмету в трудах тогдашних физиков. Все это были почти исключительно умозрения и даже просто гадания, фактов же почти совсем не было. Последние дал Фарадей, который пошел при этом неизмеримо дальше своих предшественников.

В 1821 году Вульстен высказывал сэру Дэви вышеуказанные

соображения по поводу отклонения магнитной стрелки под влиянием гальванического тока. При разговоре присутствовал и Фарадей. Он так заинтересовался этим предметом, что немедленно стал изучать его, прочел все, что мог найти относящегося к нему, повторил опыты своих предшественников, скомбинировал несколько собственных опытов и к сентябрю того же 1821 года составил “Историю успехов электромагнетизма”, напечатанную в “Annales of philosophy”. Уже в это время он составил вполне правильное понятие о сущности явления отклонения магнитной стрелки под действием тока. “Я смотрю на все обыкновенные, производимые проводником, притяжения и отталкивания магнитной стрелки как на простое обольщение; в действительности движение происходит ни от притяжения, ни от отталкивания, ни даже от действия других каких-нибудь притягивающих или отталкивающих сил; но эти притяжения и отталкивания скорее происходят от действия силы в самой проволоке; сила эта не приближает полюс стрелки к проволоке и не удаляет его, но скорее *стремится двигать полюс в бесконечном вращении вокруг проволоки* во все время действия батареи”. Вскоре Фарадей имел возможность убедиться в полной верности такого воззрения. В первый день Рождества 1821 года он с глубокой радостью позвал жену полюбоваться первым вращением магнитной стрелки вокруг проводника гальванического тока.

Добившись этого успеха, Фарадей на целых десять лет оставляет занятия в области электричества, посвятив себя исследованию целого ряда предметов иного рода. В том же 1821 году, еще работая над вопросом о вращении магнитной стрелки под влиянием тока, он случайно натолкнулся на явление испарения ртути при обыкновенной температуре. Позже Фарадей посвятил немало внимания изучению этого предмета и, основываясь на своих исследованиях, установил совершенно новый взгляд на сущность испарения. Теперь же он скоро оставил этот вопрос, увлекаясь все новыми предметами исследований. Так, вскоре он стал заниматься опытами над составом стали и впоследствии любил одаривать своих друзей стальными бритвами из открытого им сплава. В 1823 году Фарадей занялся исследованием вещества, долго принимавшегося за хлор в твердом состоянии, но оказавшегося, по исследованию Дэви, гидратом хлора, то есть соединением хлора и воды. Фарадей первым анализировал это вещество и написал отчет о его составе. При чтении отчета Дэви подал мысль Фарадею разогреть гидрат хлора под давлением в запаянной стеклянной трубке. Фарадей произвел этот опыт, при этом гидрат расплавился, трубка наполнилась желтым паром и расплавленное вещество

разделилось на две жидкости. В это время в лабораторию зашел некто доктор Парис и, заметив в трубке, над которою возился Фарадей, маслянистое вещество, с пренебрежением осмеял молодого химика, работающего с “грязными” инструментами. Фарадей промолчал и продолжал свое дело. Когда он отпилил конец трубки, в котором находилось маслянистое вещество, произошел взрыв, чуть не изуродовавший Фарадея. Взрыв этот сильно обрадовал молодого ученого, наведя его на мысль, что маслянистое вещество было не что иное, как жидкий хлор. Он немедленно повторяет опыт, несмотря на всю его опасность, исследует полученное вещество, убеждается, что это действительно жидкий хлор, и таким образом получает возможность препроводить высокомерному доктору Парису следующий достойный ответ на его выходку: “Милостивый государь! Масло, замеченное вами вчера, было не что иное, как жидкий хлор. Преданный вам Фарадей”.

Так было произведено одно из важнейших открытий в области физики – первое *сжижение газа,* и вместе с тем установлен простой, но действительный метод обращения газов в жидкость. Когда гидрат хлора был нагрет, он разложился на составные части, и хлор принял свою обычную газообразную форму. Давление собравшейся в одном конце запаянной трубки массы газообразного хлора было так велико, что под влиянием его часть хлора сгустилась в жидкость. Этот простой метод Фарадей затем применил еще к нескольким газам, считавшимся дотоле постоянными, и превратил их в жидкость. Вскоре он, однако, оставил работы в этом направлении и возвратился к ним не ранее 1844 года. Тогда он применил, кроме давления, образующегося в трубке от скопления самого газа, еще и искусственное, внешнее давление и этим путем превратил в жидкость еще несколько наиболее “упорных” газов. Надо заметить, что опыты эти были очень небезопасны: во время одного из них лицо Фарадея было буквально засыпано осколками взорванной стеклянной трубки, и глаза уцелели только чудом.

Эти опыты совершенно изменили господствовавший дотоле взгляд на природу газов, так как они твердо установили, что газы – это просто пары жидкостей, имеющих низкую точку кипения. Во время Фарадея еще далеко не все газы были обращены в жидкое состояние; но в наше время, когда ученые располагают способами воздействовать на газы такими чудовищными давлениями, которые во времена Фарадея можно было только воображать, и присоединять к действию давления еще и действие искусственных чрезвычайно низких температур, уже не остается газов, которые не могли бы быть обращены в жидкость. Помимо

чисто научного интереса – выяснения сущности молекулярного строения тел, – сжижение газов начинает получать и громадное практическое значение: достаточно упомянуть о применении жидкой углекислоты (для чрезвычайного понижения температуры) и жидкого воздуха (подводные лодки и ружья Жиффара).

Работы по сжижению газов заняли 1823-й и часть *вокруг проволоки* во все время действия батареи". Вскоре Фарадей имел возможность убедиться в полной верности такого воззрения. В первый день Рождества 1821 года он с глубокой радостью позвал жену полюбоваться первым вращением магнитной стрелки вокруг проводника гальванического тока.

Добившись этого успеха, Фарадей на целых десять лет оставляет занятия в области электричества, посвятив себя исследованию целого ряда предметов иного рода. В том же 1821 году, еще работая над вопросом о вращении магнитной стрелки под влиянием тока, он случайно натолкнулся на явление испарения ртути при обыкновенной температуре. Позже Фарадей посвятил немало внимания изучению этого предмета и, основываясь на своих исследованиях, установил совершенно новый взгляд на сущность испарения. Теперь же он скоро оставил этот вопрос, увлекаясь все новыми предметами исследований. Так, вскоре он стал заниматься опытами над составом стали и впоследствии любил одаривать своих друзей стальными бритвами из открытого им сплава. В 1823 году Фарадей занялся исследованием вещества, долго принимавшегося за хлор в твердом состоянии, но оказавшегося, по исследованию Дэви, гидратом хлора, то есть соединением хлора и воды. Фарадей первым анализировал это вещество и написал отчет о его составе. При чтении отчета Дэви подал мысль Фарадею разогреть гидрат хлора под давлением в запаянной стеклянной трубке. Фарадей произвел этот опыт, при этом гидрат расплавился, трубка наполнилась желтым паром и расплавленное вещество разделилось на две жидкости. В это время в лабораторию зашел некто доктор Парис и, заметив в трубке, над которою возился Фарадей, маслянистое вещество, с пренебрежением осмеял молодого химика, работающего с "грязными" инструментами. Фарадей промолчал и продолжал свое дело. Когда он отпилил конец трубки, в котором находилось маслянистое вещество, произошел взрыв, чуть не изуродовавший Фарадея. Взрыв этот сильно обрадовал молодого ученого, наведя его на мысль, что маслянистое вещество было не что иное, как жидкий хлор. Он немедленно повторяет опыт, несмотря на всю его опасность, исследует полученное вещество, убеждается, что это

действительно жидкий хлор, и таким образом получает возможность препроводить высокомерному доктору Парису следующий достойный ответ на его выходку: “Милостивый государь! Масло, замеченное вами вчера, было не что иное, как жидкий хлор. Преданный вам Фарадей”.

Так было произведено одно из важнейших открытий в области физики – первое *сжижение газа,* и вместе с тем установлен простой, но действительный метод обращения газов в жидкость. Когда гидрат хлора был нагрет, он разложился на составные части, и хлор принял свою обычную газообразную форму. Давление собравшейся в одном конце запаянной трубки массы газообразного хлора было так велико, что под влиянием его часть хлора сгустилась в жидкость. Этот простой метод Фарадей затем применил еще к нескольким газам, считавшимся дотоле постоянными, и превратил их в жидкость. Вскоре он, однако, оставил работы в этом направлении и возвратился к ним не ранее 1844 года. Тогда он применил, кроме давления, образующегося в трубке от скопления самого газа, еще и искусственное, внешнее давление и этим путем превратил в жидкость еще несколько наиболее “упорных” газов. Надо заметить, что опыты эти были очень небезопасны: во время одного из них лицо Фарадея было буквально засыпано осколками взорванной стеклянной трубки, и глаза уцелели только чудом.

Эти опыты совершенно изменили господствовавший дотоле взгляд на природу газов, так как они твердо установили, что газы – это просто пары жидкостей, имеющих низкую точку кипения. Во время Фарадея еще далеко не все газы были обращены в жидкое состояние; но в наше время, когда ученые располагают способами воздействовать на газы такими чудовищными давлениями, которые во времена Фарадея можно было только воображать, и присоединять к действию давления еще и действие искусственных чрезвычайно низких температур, уже не остается газов, которые не могли бы быть обращены в жидкость. Помимо чисто научного интереса – выяснения сущности молекулярного строения тел, сжижение газов начинает получать и громадное практическое значение: достаточно упомянуть о применении жидкой углекислоты (для чрезвычайного понижения температуры) и жидкого воздуха (подводные лодки и ружья Жиффара).

Работы по сжижению газов заняли 1823-й и часть 1824 года. В том же 1824 году Фарадей сделал несколько второстепенных открытий в области физики. Среди прочего он установил тот факт, что свет влияет на цвет стекла, изменяя его. В следующем, 1825 году Фарадей снова обращается от физики к химии, и

результатом его работ в этой области является открытие бензина и серно-нафталиновой кислоты. Нет надобности объяснять, какое громадное значение имеет открытие первого из этих веществ; достаточно напомнить, что, помимо непосредственного разнообразного употребления бензина, последний лег в основание играющих теперь такую видную роль анилиновых красок. Вслед за тем Фарадей снова возвращается к физике и останавливается на вопросе о пределах испарения. Работы, предпринятые Фарадеем в этом направлении, привели его к убеждению, что для всякого тела есть предел испарения, что при определенной низкой температуре и определенном давлении всякое тело перестает давать пары. Новейшая физика, однако, начинает склоняться к противоположному воззрению – об отсутствии пределов испарения.

В 1825 году Фарадей был избран Королевским обществом в члены комиссии, имевшей целью улучшить фабрикацию стекла. Это было первым выражением признания со стороны высшего ученого ареопага компетентности Фарадея в вопросах физики и химии. Фарадей усиленно принялся за порученное ему дело и занимался им наряду с другими работами в течение четырех лет. Между прочим, в это время он составил сплав особого рода для оптических стекол. Стекла Фарадея не получили широкого распространения на практике вследствие их дороговизны; но для самого Фарадея они позднее послужили основанием важных открытий.

В 1831 году Фарадей опубликовал трактат “Об особого рода оптическом обмане”, послуживший основанием прекрасного и любопытного оптического снаряда, именуемого “хромотропом”. В том же году вышел трактат Фарадея “О вибрирующих пластинках”. Вопрос, которому был посвящен этот последний трактат, очень занимал ученых того времени и казался крайне трудным для разрешения. Было замечено, что легкие тела – например, семена ликоподия – собираются на вибрирующих местах звучащих поверхностей, тогда как песок располагается по узловым линиям. Фарадей показал, что вопрос решается очень просто: он доказал, что легкие тела увлекаются небольшими воздушными вихрями, между тем как это воздушное движение не производит влияния на более тяжелые тела. Все эти разнообразные работы, частью имеющие только чисто научный интерес, частью приведшие к значительным практическим результатам, были для Фарадея только подготовительной школой для работ в области электричества, которым он всецело отдался с 1831 года. Этот подготовительный период выработал в Фарадее остроумного экспериментатора и вместе с тем тонкого

мыслителя, который в равной мере владел и анализом, и синтезом. В течение этого периода Фарадей испытал свои силы, проверил свои склонности и окончательно остановился на области знания, которая тогда была еще не разработана и привлекала его пытливый ум своею таинственностью. Работы в этой области и наполнили затем жизнь Фарадея, начиная с 1831 года, доставив ему ту славу “царя физиков”, которая остается за ним доселе.

ГЛАВА III. “ЦАРЬ ФИЗИКОВ”

Электромагнитная индукция; индукционное электричество. – Индукция, возбуждаемая земным магнетизмом. – Тождество электричества. – Измерение количества электричества. – Закон электрической проводимости. – Электрохимия. – Металлы, сгущающие газы. – Законы электрохимического разложения. – Источник силы в вольтовом столбе и общий закон сил. – Кривые электричества. – Проводники и изоляторы. – Усталость и поездка в Швейцарию

“Физику необходимо двадцать лет работы, чтобы возмужать, – говорил Фарадей, – до того он переживает состояние детства”. Справедливость этой мысли, прежде всего, оправдалась на самом Фарадее. Только к сорока годам у Фарадея развернулись вполне его силы, и он начинает делать открытие за открытием, приводящие в изумление весь мир. Все же предыдущие работы за почти 20 лет, из которых, впрочем, некоторые (например, сжижение газов) могли сами по себе обессмертить имя их автора, являются действительно детскими сравнительно с колоссальными открытиями, сделанными Фарадеем во второй период его научной деятельности (1831–1840 гг.).

К тому времени, когда Фарадей окончательно посвятил себя исследованиям в области электричества, было установлено, что при обыкновенных условиях достаточно присутствия наэлектризованного тела, чтобы влияние его возбудило электричество во всяком другом теле. Вместе с тем, было известно, что проволока, по которой проходит ток и которая также представляет собою наэлектризованное тело, не оказывает никакого влияния на помещенные рядом другие проволоки. Отчего зависело это исключение? Вот вопрос, который заинтересовал Фарадея и решение которого привело его к важнейшим открытиям относительно индукционного электричества.

По своему обыкновению Фарадей начал ряд опытов, долженствовавших выяснить суть дела. На одну и ту же деревянную скалку Фарадей намотал параллельно друг другу две изолированные проволоки; концы одной проволоки он соединил с батареей из десяти элементов, а концы другой – с чувствительным гальванометром. Когда был пропущен ток через первую проволоку, Фарадей обратил все свое внимание на

гальванометр, ожидая заметить по колебаниям его появление тока и во второй проволоке. Однако ничего подобного не было: гальванометр оставался спокойным. Фарадей решил увеличить силу тока и ввел в цепь 120 гальванических элементов; результаты снова те же. Фарадей повторил этот опыт десятки раз и все с тем же успехом. Всякий другой на его месте оставил бы опыты, убежденный, что ток, проходящий через проволоку, не оказывает никакого действия на соседнюю проволоку. Но Фарадей старался всегда извлечь из своих опытов и наблюдений все, что они могут дать, и потому, не получив прямого действия на проволоку, соединенную с гальванометром, стал искать побочные явления. Сразу же он заметил, что гальванометр, оставаясь совершенно спокойным во все время прохождения тока, приходит в колебание при самом замыкании цепи и при размыкании ее. Оказалось, что в тот момент, когда в первую проволоку пропускается ток, а также когда это пропускание прекращается, во второй проволоке также возбуждается ток, имеющий в первом случае противоположное направление с первым током и одинаковое с ним во втором случае и продолжающийся всего одно мгновение. Эти вторичные мгновенные токи, вызываемые влиянием первичных, индукцией, названы были Фарадеем *индуктивными,* и это название сохранилось за ними доселе. Будучи мгновенными, моментально исчезая вслед за своим появлением, индуктивные токи не имели бы никакого практического значения, если бы Фарадей не нашел способ при помощи остроумного приспособления (коммутатора) беспрестанно прерывать и снова проводить первичный ток, идущий от батареи по первой проволоке, благодаря чему во второй проволоке беспрерывно возбуждаются все новые и новые индуктивные токи, становящиеся, таким образом, постоянными. Так был найден новый источник электрической энергии, помимо ранее известных (трения и химических процессов), – индукция, и новый вид этой энергии – *индукционное электричество.*

Продолжая свои опыты, Фарадей открыл далее, что достаточно простого приближения проволоки, закрученной в замкнутую кривую, к другой, по которой идет гальванический ток, чтобы в нейтральной проволоке возбудить индуктивный ток направления, обратного гальваническому току, что удаление нейтральной проволоки снова возбуждает в ней индуктивный ток уже одинакового направления с гальваническим, идущим по неподвижной проволоке, и что, наконец, эти индуктивные токи возбуждаются только во время приближения и удаления проволоки к проводнику гальванического тока и что без этого движения токи не возбуждаются, как бы близко друг к другу

проволоки ни находились. Таким образом, было открыто новое явление, аналогичное вышеописанному явлению индукции при замыкании и прекращении гальванического тока.

Эти открытия повели за собою новые. Если можно вызвать индуктивный ток замыканием и прекращением гальванического тока, то не получится ли тот же результат от намагничивания и размагничивания железа? Работы Эрштеда и Ампера установили уже родство магнетизма и электричества; было известно, что железо делается магнитом, когда вокруг него обмотана изолированная проволока и по последней проходит гальванический ток, и что магнитные свойства этого железа прекращаются, как только прекращается ток. Исходя из этого, Фарадей придумал такого рода опыт: вокруг железного кольца были обмотаны две изолированные проволоки; причем одна проволока была обмотана вокруг одной половины кольца, а другая – вокруг другой. Через одну проволоку пропускался ток от гальванической батареи, а концы другой были соединены с гальванометром. И вот, когда ток замыкался или прекращался и когда, следовательно, железное кольцо намагничивалось или размагничивалось, стрелка гальванометра быстро колебалась и затем быстро останавливалась, то есть в нейтральной проволоке возбуждались все те же мгновенные индуктивные токи – на этот раз уже под влиянием магнетизма. Таким образом, здесь впервые магнетизм был превращен в электричество.

Получив эти результаты, Фарадей стал разнообразить свои опыты. Вместо железного кольца он стал употреблять железную полосу; вместо возбуждения в железе магнетизма гальваническим током он намагничивал железо прикосновением его к постоянному стальному магниту, – результат получался тот же: в проволоке, обматывавшей железо, всегда возбуждался ток в момент намагничивания и размагничивания железа. Затем Фарадей вносил в проволочную спираль стальной магнит – приближение и удаление последнего вызывало в проволоке индукционные токи. Словом, магнетизм, в смысле возбуждения индукционных токов, действовал совершенно так же, как и гальванический ток.

В данное время физиков усиленно занимало одно загадочное явление, открытое в 1824 году Араго и не находившее объяснения, несмотря на то, что этого объяснения усиленно искали такие выдающиеся ученые того времени, как сам Араго, Ампер, Пуассон, Бабэдж и Гершель. Дело состояло в следующем. Магнитная стрелка, свободно висящая, быстро приходит в состояние покоя, если под нее подвести круг из *немагнитного* металла; если затем круг привести во вращательное движение,

магнитная стрелка начинает двигаться за ним. В спокойном состоянии нельзя было открыть ни малейшего притяжения или отталкивания между кругом и стрелкой, между тем как тот же круг, находившийся в движении, тянул за собою не только легкую стрелку, но и тяжелый магнит. Это поистине чудесное явление казалось ученым того времени таинственной загадкой, чем-то выходящим за пределы естественного. Фарадей, исходя из своих вышеизложенных данных, сделал предположение, что кружок немагнитного металла, под влиянием магнита, во время вращения обегается индуктивными токами, которые оказывают воздействие на магнитную стрелку и влекут ее за магнитом. И действительно, введя край кружка между полюсами большого подковообразного магнита и соединив проволокою центр и край кружка с гальванометром, Фарадей получил при вращении кружка постоянный электрический ток.

Вслед за тем Фарадей остановился на другом вызывавшем тогда общее любопытство явлении. Как известно, если посыпать на магнит железных опилок, они группируются по определенным линиям, называемым магнитными кривыми. Фарадей, обратив внимание на это явление, дал в 1831 году магнитным кривым название “линий магнитной силы”, вошедшее затем во всеобщее употребление. Изучение этих “линий” привело Фарадея к новому открытию: оказалось, что для возбуждения индуктивных токов приближение и удаление источника от магнитного полюса необязательны и что для возбуждения токов достаточно пересечь известным образом линии магнитной силы.

Дальнейшие работы Фарадея в упомянутом направлении принимали с современной ему точки зрения характер чего-то совершенно чудесного. В начале 1832 года он демонстрировал прибор, в котором возбуждались индуктивные токи без помощи магнита или гальванического тока. Прибор состоял из железной полосы, помещенной в проволочной катушке. Прибор этот при обыкновенных условиях не давал ни малейшего признака появления в нем токов; но лишь только ему давалось направление, соответствующее направлению магнитной стрелки, в проволоке возбуждался ток. Затем Фарадей давал положение магнитной стрелки одной катушке и потом вводил в нее железную полосу: ток снова возбуждался. Причиною, вызывавшею в этих случаях ток, был земной магнетизм, вызывавший индуктивные токи подобно обыкновенному магниту или гальваническому току. Чтобы нагляднее показать и доказать это, Фарадей предпринял еще один опыт, вполне подтвердивший его соображения. Он рассуждал, что если круг из немагнитного металла, например, из меди, вращаясь в положении, при котором

он пересекает линии магнитной силы соседнего магнита, дает индуктивный ток, то тот же круг, вращаясь в отсутствие магнита, но в положении, при котором круг будет пересекать линии земного магнетизма, тоже должен дать индуктивный ток. И действительно, медный круг, вращаемый в горизонтальной плоскости, дал индуктивный ток, производивший заметное отклонение стрелки гальванометра.

Тиндаль, характеризуя эту сторону работ Фарадея, выражается следующим образом: “Он играл земным магнетизмом, как волшебник магическим жезлом. Освещал невидимые линии, по которым действовала сила земного магнетизма, и, пересекая их своею волшебной палочкой, заставлял эту новую силу повиноваться его вызову”. Вот некоторые из относящихся сюда опытов Фарадея. Окружая магнитную стрелку простою проволочною петлей, Фарадей наклонял верхнюю часть петли к западу; северный полюс стрелки поворачивался к западу. В другом опыте Фарадей соединял полюс магнитной полосы с одним концом гальванометра, а экватор полосы с другим, вешал полосу вертикально и начинал вертеть ее вокруг собственной оси, – и ток стремился от магнита к гальванометру.

Все эти изыскания в области индукции, производимой земным магнетизмом, дали Фарадею возможность высказать еще в 1832 году теорию телеграфа, которая затем и легла в основу этого благодетельного изобретения. Фарадей ясно представлял себе, что если концы телеграфной проволоки зарыть в землю, то, раз в проволоке будет возбужден ток, он неизбежно возбудится в противоположном направлении в земле между концами проволоки. Затем, он не сомневался, что земля, в свою очередь, возбудит ток в проволоке, концы которой опущены в землю. Опыты, направленные к обнаружению этого предположенного явления, не удавались Фарадею, но, как известно, теперь это точно установленный факт, с особенною резкостью наблюдаемый на подводных кабелях.

Этот ряд исследований в области электрической индукции Фарадей закончил открытием, сделанным в 1835 году, “индуктирующего влияния тока на самого себя”. Он выяснил, что при замыкании или размыкании гальванического тока в самой проволоке, служащей проводником для этого тока, возбуждаются моментальные индуктивные токи.

Мы выше уже сделали краткую оценку практического значения для человечества изложенных открытий Фарадея в области электрической индукции и электромагнетизма. Составляя основу современной электротехники, дав

промышленности средство пользоваться громадными естественными силами течения рек, водопадов, ветра, морских приливов и так далее, путем превращения этих сил в электрическую энергию, которая затем приводит в движение машины, освещает города, дает тепло жилищам, производит химические процессы в различных производствах, служит лечебным средством и так далее, и так далее, открытия Фарадея дают ему полное право на звание великого благодетеля человечества. Но и в области чистой науки, в области естественной философии Фарадей приобрел не менее почетное имя. Благодаря ему мы теперь имеем целый ряд строго установленных фактов, точно обоснованных понятий относительно сил, действующих в природе. Основное понятие о единстве сил в значительной мере установилось благодаря трудам Фарадея. Как человек опыта, он никогда не удовлетворялся обобщениями, пока они не были подтверждены точными опытами; но если опыт давал фактические основания для обобщений, Фарадей делал все вытекавшие из последних выводы и считал их не подлежащими сомнению, как бы они ни противоречили установившимся взглядам. В 1833 году, закончив фактические работы в области электрической индукции, Фарадей ставит себе вопрос: действительно ли открытая им форма проявления энергии – электричество? Действительно ли сила, проявляемая обыкновенными электрическими машинами (с кругом), вольтовым столбом, электрическими угрями и скатами, магнитоэлектрическими и термоэлектрическими приборами, – тождественна, является одной и той же силою? Для всякого другого в этом не могло бы быть сомнения; но для Фарадея нужна была уверенность, основанная на фактах, не оставлявших места сомнению. Он проделал ряд опытов по превращению одной формы проявления электрической энергии в другую и, таким образом, опытным путем доказал тождество электричества во всех вышеупомянутых его проявлениях. А признав это тождество, Фарадей, уже не колеблясь, сделал вывод, что разные формы проявления электрической энергии *соизмеримы,* то есть что можно найти общую меру для определения количества электричества во всяких формах его проявления, как бы различны они ни были. Прежде всего, он установил различие *напряженности* электричества от его *количества.* Если сделать двадцать оборотов круга электрической машины и зарядить одну лейденскую банку, то в нее поступит количество электричества, соответствующее именно 20 оборотам машины; если затем новыми 20 оборотами машины зарядить 10 банок, то, очевидно, в последние поступит то же самое количество электричества. Это

подтверждается и тем, что стрелка гальванометра испытывает одинаковое отклонение как от одной лейденской банки, так и от 10, раз для заряжения в обоих случаях было употреблено одинаковое число оборотов электрической машины. Но напряжение электричества в первом случае будет в 10 раз сильнее, нежели во втором, так как электричество в последнем случае рассеяно на площади, в 10 раз большей, нежели в первом. Исходя из этих положений, Фарадей установил различие между электричеством, даваемым машинами путем трения, и гальваническим, являющимся результатом химических процессов: первое проявляется в незначительном количестве, но с сильным напряжением; второе, напротив, имеет слабое напряжение, но дает большое количество. Так, для того, чтобы разложить ничтожнейшее количество йодистого калия, который пропитывает пропускную бумагу, количество настолько ничтожное, что его можно измерить только по величине бурого пятна, получающегося при этом на бумаге, – необходим такой заряд электричества, вырабатывающегося путем трения, который может убить крысу и едва переносится человеком; между тем, то же количество упомянутого вещества разлагается столь слабым по напряженности гальваническим током, что действие его даже не ощущается нашими нервами. Для того, чтобы разложить один гран воды на водород и кислород, необходимо 800 тысяч разряжений лейденской банки большого размера; наоборот, химическое действие одного грана воды на четыре грана цинка в состоянии развить столько электричества, что его будет достаточно на большую грозу; в то же время разряжение уже одной большой лейденской банки дает молнию, а для получения ничтожнейшей искры от гальванического тока необходимо громаднейшее множество гальванических элементов. В таком обратном отношении находятся количество и напряжение в электричествах, получаемых путем трения и путем химических процессов. Все это теперь азбучные истины в учении об электричестве, но эти истины были установлены именно Фарадеем, и именно благодаря его работам в этом направлении сделалось возможным производить те точные измерения силы электрической энергии, которыми пользуется современная электротехника.

Покончив с этими вопросами, Фарадей переходит к изучению явления прохождения электрического тока и останавливается на гальваническом токе как на более удобном для изучения. В работах, предпринятых для исследования явления прохождения тока, Фарадей наталкивается на тот любопытный факт, что ток проходит через воду, но не проходит через лед. Почему это? Разве

лед и вода – не одно и то же вещество? Ответ дан Фарадеем в следующей форме: жидкое состояние позволяет молекулам воды принимать направление линий поляризации, а неподвижность твердого состояния не допускает подобной расстановки; между тем, это полярное распределение должно предшествовать разложению, разложение же постоянно сопровождает прохождение тока. Но так ли это? Если это справедливо, то, очевидно, прохождение тока через всякую жидкость должно сопровождаться разложением. Фарадей начинает производить опыты над целым рядом веществ – окисей, хлористых, йодистых и сернистых соединений и солей – и находит, что все они не проводят ток в твердом состоянии и проводят в жидком, причем в этом последнем случае непременно разлагаются. Отсюда устанавливается тот закон электрической проводимости, что ни один след электричества не может пройти жидкую массу, не произведя разложения, соответствующего своей силе.

Указанные работы привели Фарадея к области электрохимии, которою он и занялся с тем большим увлечением, что химия всегда была, как мы знаем, его любимою наукою. И в этой области Фарадей, по своему обыкновению, ставит перед собой коренные вопросы и делает открытия, чрезвычайно расширяющие круг наших знаний и понимание явлений данного рода. Он спросил себя: почему разложение непременно должно сопровождать прохождение тока через жидкость? Ранее Фарадея полагали, что так называемые полюсы, то есть те поверхности, с которых ток входит в жидкость, производят электрическое притяжение на составные части жидкости и их разъединяют, почему одно из составных веществ отлагается на одном полюсе, а другое – на другом (например, кислород и водород при разложении воды). Фарадей на первых же порах своих занятий в области электрохимии увидел ошибочность такого воззрения и опроверг его. Чтобы показать наглядно неверность этого воззрения, Фарадей скомбинировал ряд опытов, при которых полюсы совсем отсутствовали и вещество подвергалось воздействию то одного отрицательного, то одного положительного электричества, получаемого трением, – и, тем не менее, разложение вещества неизбежно являлось под воздействием электричества. Итак, прежнее воззрение оказывалось совершенно несостоятельным: причина разложения, производимого током, заключается не в притяжении полюсов. Но в чем же она? Фарадей пытался ответить на этот вопрос собственной теорией, но она была так неопределенна, что не получила права гражданства в науке. Вопрос остается открытым доселе и, вероятно, будет еще долго открытым, пока не

определится наше понимание самой сущности электричества.

Сам Фарадей сознавал неудовлетворительность своих соображений о причине электрохимического разложения и, по-видимому, чувствуя некоторую досаду на неуспех своей попытки открыть тайну одного из чудеснейших явлений, на время оставил свои занятия электрохимией. Результатом этого перерыва явилась работа, посвященная свойству некоторых металлов и других твердых тел содействовать соединению газов. В этой области Фарадей не являлся новатором, так как некоторые относящиеся сюда факты были известны и до него (например, свойства губчатой платины вызывают соединение кислорода с водородом, на чем основано известное “водородное огниво”); но Фарадей значительно увеличил число известных фактов из этой области и первый дал научное объяснение этому явлению.

После этой работы Фарадей снова обращается к электрохимии. Если нельзя объяснить сущность электрохимического разложения, то необходимо, по крайней мере, выяснить законы этого явления – такова задача, которую ставит себе Фарадей на этот раз и блистательно разрешает ее. Прежде всего, Фарадей радикально изменил терминологию электрохимических явлений, сложившуюся под влиянием неправильных воззрений, а потому вводившую в заблуждения. Он заменил название *полюсы* для концов гальванической пары новым словом *электроды,* ввиду того, что со словом полюсы связывалось понятие о силе притяжения, которое, как указано выше, совершенно отсутствует при электрохимическом разложении. Затем он назвал положительный электрод *анодом,* а отрицательный – *катодом.* Вещество, способное разлагаться электрическим током, Фарадей назвал *электролитом,* а сам акт разложения – *электролизом.* Все эти термины вошли в научный язык.

Покончив с терминологией, Фарадей приступил к изучению законов электрохимических явлений. Первый закон, установленный Фарадеем, состоит в том, что количество электрохимического действия не зависит ни от величины электродов, ни от напряженности тока, ни от крепости разлагаемого раствора, а единственно от количества электричества, проходящего в цепи; иначе говоря, количество электричества необходимо пропорционально количеству химического действия. Закон этот выведен Фарадеем из бесчисленного множества опытов, условия которых он разнообразил до бесконечности. Он ставил на пути одного и того же тока ряд сосудов с подкисленной водой, в которые были опущены электроды самой разнообразной формы и величины, – и

количество газов, являвшихся результатом разложения воды, оказывалось во всех сосудах одинаковым. Затем он наполнял свою батарею то крепкой кислотой, то слабой, употреблял батарею то из 5 пар, то из 50-ти, – то есть резко изменял напряженность тока, – и оказывалось, что раз ток проходил ряд одинаковых сосудов и действовал на жидкость одно и то же время, количество продуктов разложения оказывалось всегда одно и то же. Далее Фарадей пропускал ток через ряд сосудов, содержавших смесь воды с серной кислотой в разных пропорциях, и опять во всех сосудах оказывалось одинаковое количество газов, явившихся продуктом разложения. На этом-то законе пропорциональности количества химического действия количеству электричества Фарадей построил знаменитый *вольтметр* — прибор, измеряющий количество динамического электричества по количеству разложенной подкисленной воды.

Второй, еще более важный закон электрохимического действия, установленный Фарадеем, состоит в том, что количество электричества, необходимое для разложения различных веществ, всегда обратно пропорционально атомному весу вещества или, выражаясь иначе, для разложения молекулы (частицы) какого бы то ни было вещества требуется всегда одно и то же количество электричества. Фарадей пришел к этому закону путем следующих опытов. Он растворил хлористое олово и пропустил через него ток; тот же ток проходил через вольтметр с подкисленной водой. Ток разлагал хлористое олово в растворе и воду в вольтметре. Определив количества хлористого олова и воды, разложенных одним и тем же током в одно и то же время, Фарадей нашел, что эти количества относятся друг к другу так же, как атомные веса молекул хлористого олова и воды. Повторив этот опыт с самыми разнообразными веществами, Фарадей всегда находил один и тот же результат, то есть всегда количества разложенных одним током веществ были пропорциональны атомным весам молекул этих веществ (то есть суммам атомных весов элементов, из которых данные вещества состоят). Так, в то время как атомный вес воды 9 (водород = 1 и кислород = 8, а в сумме = 9), а хлористого олова 58, то количества разлагаемых одним и тем же током воды и хлористого олова всегда будут относиться между собою, как 9 и 58. Основываясь на этом законе, можно всегда, измерив количество электричества в данном токе при помощи вольтметра, определить с точностью количество всякого вещества, которое этот ток может разложить в определенное время.

Работая над основными вопросами электрохимии, Фарадей не мог не остановиться на занимавшем тогда умы физиков и

возбуждавшем горячие споры вопросе об источнике силы в вольтовом столбе. Изучение этого вопроса Фарадеем не только дало его решение, но и привело Фарадея к установлению основного закона силы, легшего в основание современного воззрения на *единство сил природы.* Вольтов столб, как известно, состоит из чередующихся медных и цинковых кружков, разъединенных суконками, смоченными подкисленной водой. В чем же заключается причина возбуждающегося в этом снаряде электрического тока, который затем может дать свет (путем накаливания угля или проволоки), теплоту и движение? Вольт полагал, что причина эта состоит в простом соприкосновении металлов в столбе через смоченный проводник. По этому воззрению выходило, что сила, развивающаяся в вольтовом столбе, образуется, собственно говоря, из ничего. Как ни странным кажется нам это воззрение теперь, но в то время оно было широко распространено, в особенности среди немецких ученых, и поддерживалось отсутствием заметного взаимодействия веществ, входящих в состав вольтова столба. Когда над этим вопросом стал работать Фарадей, против теории прикосновения раздавались уже многие голоса, но они не могли выставить против своих противников точных исследований. Фарадей решил бесповоротно вопрос посредством удачно скомбинированных опытов, в каковом отношении он не имел соперников. Он употребил для смачивания разделяющего медные и цинковые кружки проводника такие жидкости, которые были способны проводить самое слабое электричество, но которые не оказывали никакого химического воздействия на медь и цинк: в этом случае ток не обнаруживался. Наоборот, когда к подобной нейтральной жидкости примешивалось хотя бы самое ничтожное количество жидкости, способной химически воздействовать на цинк и медь, ток немедленно появлялся. Таким образом, было точно установлено, что причина возбуждения тока в вольтовом столбе – не соприкосновение металлов, а химический процесс, вызываемый действием на цинк и медь жидкости (обыкновенно серной кислоты), пропитывающей ткань, разделяющую цинковые и медные кружки в вольтовом столбе.

Покончив с опытной стороной вопроса, Фарадей переходит к обобщениям и высказывает, гораздо ранее Мейера, Джоуля и других, кто работал над выяснением единства физических сил, основной закон силы, состоящий в том, что сила не творится, а только переходит из одного состояния в другое, и что таким же образом сила никогда не пропадает, а лишь изменяет форму своего проявления. Приводим здесь подлинные слова Фарадея, касающиеся данного предмета, – слова образные и весьма

характерные для его манеры изложения. “Теория прикосновения, – говорит он, – принимает, что из ничего может возникнуть сила, могущая преодолевать громадные сопротивления, например, худых и хороших проводников, по которым проходит ток, и сопротивление электролитного действия, производящего разложение тела; что без всякого изменения в природе действующего вещества или без всякой траты действующей силы можно произвести ток, который будет действовать безостановочно наперекор постоянному препятствию и прекратится только в силу окончательного разрушения, которое он произведет на своем пути. Это было бы поистине *сотворением силы* из ничего, подобного чему нет в природе. У нас есть много способов изменять проявление данной силы, так что можно сказать, будто существует переход одной силы в другую. Мы можем, например, превратить химическую силу в электрический ток и обратно: электрический ток в химическую силу. Прекрасные опыты Зебека и Пельтье показывают взаимные переходы теплоты и электричества; другие опыты Эрштеда и мои показывают превращаемость электричества в магнетизм и обратно. Однако *нигде, даже в электрическом угре и скате, не творится новая сила без соответственных трат на это чего-либо другого”.*

К работам в области электрохимии принадлежит и напечатанный в 1835 году Фарадеем мемуар об улучшенной форме вольтова столба. После этой работы он обращается к общим вопросам о сущности электрической силы во всех ее проявлениях, о способах ее действия и о законах, которым подчиняются проявления электричества. В 1836 и 1837 годах Фарадея усиленно занимает вопрос о линиях электрического действия – вопрос, который затем был оставлен без внимания до самого последнего времени, когда им занялся Герц, основавший на работах Фарадея свои знаменитые опыты, которые доказали, что электричество является в такой же мере результатом колебания эфира, как и свет, и что проявления его подчиняются одним законам с проявлениями света. Именно Фарадей доказал в 1837 году, что электрическое действие происходит не по прямым линиям, а по кривым. Фарадей нашел, что можно индукцией наэлектризовать изолированный шар, помещенный в тени от тела, не проводящего электричество и защищающего шар от электрического действия по прямому направлению. Он начертил линии электрической силы, как они огибают края экрана и снова соединяются по другую сторону; он доказал, что во многих случаях увеличение расстояния между изолированным шаром и индуктирующим телом усиливало, а не ослабляло электрическое напряжение шара. Это явление Фарадей приписал тому, что

кривые линии электрической силы сходятся на известном расстоянии позади экрана. Как видим, от этих открытий к открытию *волн* электричества, сделанному несколько лет тому назад Герцем и наделавшему так много шума, только один шаг.

Вслед за тем Фарадей ставит себе вопрос, почему одни тела проводят электричество, а другие – нет? Опыты, которые предпринял Фарадей для разъяснения этого вопроса, привели к совершенно неожиданному результату. Мы не будем описывать здесь эти опыты как ввиду их сложности, так и многочисленности; укажем только на конечный результат. Фарадей установил, что в научном смысле деление тел по отношению к проводимости электричества на проводники и изоляторы (непроводники) не выдерживает критики, что все тела являются одновременно и проводниками и изоляторами, что разница между ними лишь в том, что одни тела больше и скорее проводят электричество, а другие меньше и медленнее. Фарадею удалось построить аппарат, обнаруживающий способность к электропроводимости даже в таких телах, которые дотоле считались совершенно неспособными проводить электричество.

Обширные и разносторонние работы, изложенные в настоящей главе, не могли не отразиться на здоровье Фарадея. В последние годы этого периода своей жизни он работал уже с большим трудом. В 1839 и 1840 годах состояние Фарадея было таково, что он нередко вынужден был прерывать свои занятия и уезжать куда-нибудь в приморские местечки Англии. Здесь он чувствовал себя настолько обессилевшим, что по целым дням ничего не в состоянии был делать, и, сидя у открытого окна, любовался морем и небом. Такое вынужденное бездействие сильно тяготило Фарадея и наводило его на мрачные мысли о своей якобы неспособности к серьезному умственному труду. Он не хотел понимать, что все дело в усталости, что ему необходим значительный отдых, – и при первом же ощущении возврата сил снова брался за работу и снова убеждался в своей слабости. Наконец, в 1841 году друзья убедили Фарадея поехать в Швейцарию, чтобы основательным отдыхом собрать силы для новых работ. Здесь мы прервем изложение научных изысканий Фарадея и сделаем обзор внешних событий его жизни за рассмотренные нами периоды его научной деятельности.

ГЛАВА IV. ОБЗОР ВНЕШНИХ СОБЫТИЙ ЖИЗНИ ФАРАДЕЯ (1821–1841)

Семейная жизнь. – Неприятности. – Фарадей и Дэви. – Случай с Вульстеном. – Случай с итальянскими учеными. – Фарадей и Андерсон. – Прием в число членов Королевского общества. – Предложение президентства в Королевском обществе. – Член различных обществ. – Богатство или знание? – Пенсион. – Пребывание в Швейцарии

Жизнь Фарадея с тех пор, как он вступил в Королевский институт, сосредоточивалась, главным образом, на лаборатории и научных занятиях. Сначала он, как мы знаем, был простым ассистентом Дэви – чем-то немного выше сторожа, наблюдающего за порядком в лаборатории. Скоро, однако, ему были вынуждены дать более независимое положение – ввиду его выдающихся работ, а затем он был избран директором химической и физической лабораторий Королевского института, что дало ему известные материальные средства, вполне достаточные при его скромном образе жизни, и возможность пользоваться для своих работ всеми научными средствами, которыми располагал Королевский институт. Возможность всецело отдаться научным занятиям для Фарадея обуславливалась, однако, не только известною материальною обеспеченностью – но еще более тем, что все внешние жизненные заботы были сняты с него женою, бывшею для него настоящим ангелом-хранителем. Любящая жена приняла на себя все тяготы жизни, чтобы дать возможность мужу всецело отдаться науке. Никогда в течение продолжительной совместной жизни Фарадей не почувствовал затруднений материального свойства, которые ведала одна жена и которые не отвлекали ум неутомимого исследователя от его великих работ. Семейное счастье служило для Фарадея и лучшим утешением в неприятностях, выпадавших на его долю в первые годы его научной деятельности.

Неприятностей этих было немало. Прежде всего, они шли от первого учителя Фарадея – Дэви, к которому Фарадей относился всегда с уважением, доходившим до благоговения. Мы уже видели выше, как бесцеремонно позволял себе относиться к Фарадею Дэви во время их совместного путешествия по Европе. По возвращении, когда Фарадей начал самостоятельные научные

работы, Дэви, пользуясь своим положением начальника, стал позволять себе еще большую бесцеремонность. Он прилагал к публиковавшимся работам Фарадея свои предисловия, в которых выяснял читателю, что, собственно, открытия Фарадея принадлежат ему, Дэви, так как он внушил их Фарадею, являющемуся только исполнителем его, Дэви, соображений. Скромный и благоговевший перед Дэви Фарадей позволял совершать над своими работами подобную узурпацию до тех пор, пока работы Фарадея не сделались настолько крупными и оригинальными, что Дэви самому стало стыдно приписывать их себе. Мелочная зависть Дэви к своему ученику проявлялась, однако, не только в указанных фактах, но и во многих других, и когда работы Фарадея обратили на себя настолько общее внимание, что возник вопрос о принятии его в число членов Королевского общества, Дэви сделал все зависевшее от него, чтобы помешать этому избранию, и если это избрание все-таки состоялось, то отнюдь не по вине Дэви.

Вообще, Фарадею на первых порах его научной деятельности пришлось немало вынести столкновений с тогдашними английскими учеными. Его обширный и острый ум быстро делал многочисленные открытия в разных отраслях науки, и тогдашние ученые, с большим трудом додумывавшиеся до того или иного открытия или обобщения, не могли поверить, чтобы вчерашний переплетчик мог самостоятельно додуматься до того, что им стоило таких больших трудов, а тем более пойти дальше их; неудивительно, что почти каждая из первых работ Фарадея задевала амбицию какого-нибудь из тогдашних ученых, заявлявших по опубликовании этих работ, что и они “хотели” то же самое сказать, но что Фарадей воспользовался их мыслями. Особенно характерно в этом отношении столкновение Фарадея с Вульстеном.

Как мы уже говорили во второй главе, впервые внимание Фарадея на электромагнитные явления было обращено соображениями Вульстена, которые он высказал по поводу открытий Эрштеда и Ампера в присутствии Фарадея. Соображения эти состояли в том, что, вероятно, можно превратить замеченное названными учеными отклонение магнитной стрелки под влиянием гальванического тока в непрерывное вращение ее вокруг проводника и что, быть может, удастся получить обратное действие, то есть заставить проводник вращаться вокруг тока. Эти соображения, делающие честь Вульстену как результат исключительной прозорливости его ума, не опирались решительно ни на какие данные и получили ценность именно лишь потому, что обратили внимание Фарадея

на область электромагнитных явлений. В сущности, Фарадей обязан Вульстену только интересом к явлениям указанной области; все же то, что он открыл в данной области, добыто им совершенно самостоятельно и, как мы видели, далеко превзошло соображения Вульстена. Тем не менее, когда появились первые работы Фарадея о явлениях электромагнетизма, и сам Вульстен, и в особенности его друзья стали обвинять Фарадея ни более ни менее как в плагиате. Обвинения, предъявлявшиеся Фарадею, были очень странны. Во-первых, говорили, зачем Фарадей стал заниматься предметом, которым уже занимается Вульстен, и, во-вторых, зачем он воспользовался мыслями последнего? Выходило, как будто те или другие области научных исследований могут быть приобретаемы отдельными лицами в свое исключительное ведение и будто мысли и соображения, высказанные ученым, должны составлять его собственность и никто не вправе воспользоваться ими для дальнейших изысканий. Как ни странны были подобные обвинения, Фарадей, по скромности и из уважения к Вульстену, желал объясниться с последним и написал ему письмо, прося личного свидания для следующей цели: “1) Я желал бы оправдаться и уверить, что считаю себя много обязанным Вам; 2) высоко ценя Вас, я хотел бы опровергнуть все неосновательные предположения, говорящие не в мою пользу; и 3) если я поступил несправедливо, желал бы просить у Вас извинения”. Это письмо, весьма характерное для Фарадея, который уже в это время был на целую голову выше Вульстена, вызвало со стороны последнего величественно-пренебрежительный ответ: “Если Вы сами вполне убеждены, что не пользовались случайно откровенностью других, то, я полагаю, Вы не имеете оснований много беспокоиться”. Ответ заканчивался выражением снисходительной готовности выслушать объяснения Фарадея; но понятно, что Фарадей счел уже излишним воспользоваться этой снисходительностью Вульстена.

Надо здесь упомянуть, что с самим Фарадеем бывали случаи, когда он мог с несравненно большим правом, нежели Вульстен, претендовать на похищение у него идей и открытых им фактов, – но он вел себя в подобных случаях совсем иначе, нежели Вульстен. Укажем на один пример. Когда в начале 30-х Фарадей снова возвратился к работам в области электромагнетизма и сделал те блестящие открытия, о которых мы говорили в третьей главе, он, задолго до опубликования своих открытий, сообщил часть их в письме своему другу Гашету, а тот не замедлил прочитать это письмо в Парижской академии наук. Двое итальянских ученых, познакомившихся этим путем с открытиями

Фарадея, повторили его опыты, скомбинировали некоторые новые и опубликовали одновременно с Фарадеем свою работу как нечто самостоятельное. Фарадею не только не пришло в голову обвинять итальянских ученых в плагиате, но он счел нужным написать письмо глубокоуважаемому им Гей-Люссаку, в котором защищал себя против возможного подозрения его в заимствовании от итальянцев. Так скромен был “царь физиков”.

Еще сильнее выступало это качество Фарадея в его отношениях к своему лаборанту, представлявших полную противоположность отношению Дэви к самому Фарадею, когда он был лаборантом этого ученого. Лаборантом Фарадея был некто Андерсон – человек добрый, но совершенно бездарный, способный лишь к чисто механическим манипуляциям. Это не мешало ему смотреть на себя очень высоко, и он пренебрежительно говорил о Фарадее: “Опыты-то делаю я, а Фарадей только калякает”. И вот об этом-то господине Фарадей отзывается в своих записках следующим образом: “Он помогал мне во всех опытах, которые я делал, и я ему много обязан и благодарен за его заботливость, невозмутимость, пунктуальность и добросовестность”.

История с Вульстеном доставила Фарадею немало неприятностей в 1823–1824 годах, когда некоторые почитатели ученого предложили его кандидатом в члены Королевского общества. Сам Вульстен к этому времени изменил свое мнение о Фарадее и был в числе подписавших предложение об избрании Фарадея в члены Королевского общества. Но нашлись другие, которые раздували недоразумение, происшедшее между Фарадеем и Вульстеном, и утверждали, что Фарадей не имеет “нравственного права” вступить в святилище, именуемое Королевским обществом. Во главе этих противников Фарадея был, к глубокой печали Фарадея, уважаемый им Дэви, состоявший тогда президентом Королевского общества. Последний унизился даже до попытки заставить Фарадея взять назад свою кандидатуру, и между ними произошел следующий характерный разговор. “Вы должны взять назад предложение о Вашем избрании”, – заявил Дэви Фарадею. “Не я подал это предложение, а члены общества, и я не вправе взять его назад”, – отвечал последний. “Тогда Вы должны побудить к тому Ваших рекомендателей”. – “Я уверен, они этого не сделают”. – “В таком случае я как президент сделаю это”. – “Я убежден, что сэр Дэви сделает только то, что считает благородным”, —закончил разговор Фарадей. Он не придавал значения факту вступления в Королевское общество, но оппозиция Дэви и других пробудила его гордость, и он решил непременно добиться этой чести. Он

составил записку, в которой опроверг все возведенные на него обвинения, и представил записку в общее собрание членов Королевского общества. Несмотря на оппозицию Дэви, Фарадей был избран членом Королевского общества.

В то время как в Королевском обществе шли дебаты о том, принимать ли Фарадея в члены, другие тогдашние общества без всяких колебаний и по собственной инициативе увенчивали его ученые заслуги избранием в свою среду. Так, в том же 1823 году Парижская академия наук избрала Фарадея членом-корреспондентом; “Academia dei Georgofili di Firenze” (Флорентийская академия), “Cambridge Philosophical Society” и “British Institution” – почетным членом; “Athenaeum club” – секретарем.

Позднее Фарадей блистательно отомстил оппозиции, желавшей воспрепятствовать его избранию в члены Королевского общества, – показав, как мало ценит он внешние отличия. В это время лорд Вротсли отказался от президентства в названном обществе, и репутация Фарадея как ученого стояла тогда уже на такой высоте, что ни у кого не было сомнения относительно того, кто должен заместить Вротсли. Когда Фарадею было сообщено об общем желании видеть его президентом Королевского общества, он категорически отказался от этой чести. Несколько депутаций от общества не могли поколебать его решения. Своему любимому ученику и другу Тиндалю, который уговаривал его принять предложение, Фарадей ответил: “Я хочу остаться до конца жизни просто Майклом Фарадеем, и позвольте мне вам сказать, что если бы я принял честь, которою удостаивает меня Королевское общество, я не мог бы более года ручаться за непорочность своей души”. Еще позднее, в последние годы жизни Фарадея, ему снова было предложено президентство в Королевском обществе, но он и на этот раз отказался.

С таким же пренебрежением относился Фарадей и к материальным выгодам. В Англии человек таких обширных знаний, каким был Фарадей, весьма легко мог нажить огромное состояние тем, что Фарадей называл “профессиональными делами”. Друзья и старались заставить его сделать что-либо для упрочения своего материального положения. В 1830 году друг Фарадея, Ричард Филипс, убедил его произвести несколько анализов, по поручению некоторых промышленных обществ, уплативших ему за труд более 10 тысяч рублей. В следующем году “профессиональные дела” дали ему еще больший доход. В это время, как рассказывал Фарадей Тиндалю, перед ним встала со всею соблазнительностью перспектива сделаться богачом, отдавшись промышленным занятиям. Доход от этих занятий

легко мог бы возрасти до нескольких десятков тысяч рублей в год. Но тогда пришлось бы пожертвовать для этих занятий занятиями наукой; приходилось выбирать между наукой и богатством, и Фарадей не колебался в выборе. С этих пор он совсем оставил промышленные занятия, отдав все свои силы и время науке, и только иногда, по поручению правительства, обращался к работам практического характера, например, исследованию причин взрыва в каменноугольных копях и тому подобному.

В 1835 году тогдашний первый министр Англии, сэр Роберт Пил, умевший ценить людей науки и знавший скромность материальных средств Фарадея, предложил ему государственную пенсию как слабое вознаграждение за его великие открытия. Фарадей ответил письмом, в котором он выражает свое мнение, что "правительство поступает совершенно справедливо, награждая и поддерживая науку", но вместе с тем категорически отказывается от пенсии, находя, что он "сам еще в состоянии заработать себе средства к жизни". Пил, однако, настаивал на своем предложении; друзья и родные убеждали Фарадея принять пенсию, и он, наконец, согласился. В это время произошла перемена министерства, и новый министр лорд Мельбурн оказался, как это часто бывает, не имеющим даже понятия о величайшем ученом своей страны. Просматривая списки недавно назначенных пенсионеров, он с удивлением остановился на имени "какого-то Фарадея" и пожелал лично посмотреть на него. Фарадея пригласили в министерство. Фарадей, ничего не подозревая, явился к министру и должен был выслушать от него целый трактат о странности награждать пенсиями ученых и писателей, словно они могут и вправду оказать такие же бесценные услуги отечеству, как бравые генералы или секретари и архивариусы государственных учреждений. Фарадей, конечно, тотчас же отказался от назначенной ему пенсии. Лорд Мельбурн был очень удивлен, что "какой-то химик" также имеет чувство собственного достоинства и почувствовал к Фарадею глубокое уважение. Он написал Фарадею письмо, в котором извинялся за свои слова и просил его не отказываться от пенсии; но Фарадей остался непреклонен в своем решении "самому зарабатывать свой кусок хлеба".

Так как единственным ресурсом Фарадея было скромное содержание, получаемое им в качестве директора физической и химической лаборатории Королевского института, то он вынужден был продолжать свои занятия, несмотря на то, что здоровье его к концу 30-х годов сильно пошатнулось и требовало продолжительного отдыха. Правда, совет Королевского института

давал Фарадею продолжительный отпуск с сохранением содержания, но Фарадей, при своей щепетильности, не считал себя вправе воспользоваться этим предложением. Наконец, дело дошло до того, что Фарадей от физического и умственного переутомления сделался почти неспособным к занятиям, а вместе с тем совершенно апатичным, и только тогда жена и друзья его могли, пользуясь предложением совета Королевского института, отправить больного в Швейцарию.

ГЛАВА V. ПОСЛЕДНИЙ ПЕРИОД НАУЧНЫХ РАБОТ И СМЕРТЬ

Восстановление здоровья. – Новые открытия. – Намагничивание света. – Диамагнетизм и магнитное состояние всякого вещества. – Магнитное трение. – Магнетизм кристаллов. – Магнетизм пламени и газов. – Атмосферный магнетизм. – Приготовление к последним работам. – Последние годы и смерть

В Швейцарии Фарадей пробыл около года. Здесь он, кроме переписки с друзьями и ведения дневника, не имел никаких других занятий. Он, однако, вел деятельный образ жизни, передвигаясь из одного пункта в другой и тщательно наблюдая все попадавшееся ему на пути. Дневник всего менее походил на записки туриста, так как его интересовало совсем не то, что интересует фланеров. Вот, для образчика, маленький отрывок из этого дневника: “Августа 2-го 1841 г. – Изготовление гвоздей здесь довольно значительно; приятно следить за работой. Я люблю кузницу и все относящееся к кузнечному мастерству: *отец* мой был кузнец”.

Пребывание в Швейцарии отразилось на здоровье Фарадея весьма благотворно, и он, вернувшись в Англию, мог приступить к новым работам. Работы этого последнего периода его жизни были посвящены всецело явлениям магнетизма, и если открытия, сделанные за этот период, не имеют того грандиозного значения, какое справедливо признается за открытиями великого ученого в области индукционного электричества, тем не менее они представляют капитальную научную важность и были весьма неожиданны для современников.

Первым таким открытием, опубликованным по возвращении из Швейцарии, было “намагничивание света”, как выражался Фарадей, или “магнитное вращение плоскости поляризации”, как принято говорить теперь. Над этим предметом Фарадей работал еще с 1834 года, но до поездки в Швейцарию не мог достигнуть положительных результатов. Исследователь перепробовал многие прозрачные вещества, пропуская через них поляризованный луч света, и старался, действуя на вещество магнитом, уловить влияние магнетизма на свет. В том, что такое влияние должно существовать, Фарадей не сомневался. “Давно уже, – писал он в мемуаре “О намагничивании света и освещении линий магнитной силы”, – я вместе с некоторыми друзьями естествознания

держался мнения, почти перешедшего в убеждение, что различные физические силы имеют одно общее начало, что силы, говоря иначе, родственны между собою и находятся во взаимной зависимости, что они могут превращаться друг в друга и в отношении своего действия обладают определенными эквивалентами… Это твердое убеждение распространяется также на силу, которую мы называем светом". Сколько, однако, ни старался Фарадей открыть это взаимодействие магнетизма и света, ничего не получалось. Он произвел множество опытов над всевозможными прозрачными телами – и все безуспешно, пока его не посетила мысль воспользоваться для опытов тем тяжелым стеклом, состав которого, как уже известно читателю, был изобретен им для астрономических надобностей и которое оказалось слишком дорогим. Сделав чечевицу из этого стекла и поместив ее между двумя концами железного подковообразного стержня, Фарадей пропускал в стекло поляризованный луч света от лампы и устанавливал стекло таким образом, чтобы наблюдатель не видел отражения пламени лампы в стекле. Железный стержень был обмотан проволокой, концы которой соединялись с гальванической батареей. И вот, когда пропускался ток по проволоке, железный стержень намагничивался, и в стекле появлялось явственное изображение пламени; прекращался ток, железный стержень переставал быть магнитом, и изображение пламени в стекле пропадало. Таким образом, было установлено, что под действием магнита поляризованный *луч света изменяет свое направление.*

Это открытие дало толчок целому ряду исследований Фарадея в данной области. Он так обстоятельно обследовал открытое им явление, что после него в этом отношении не сделано почти ничего нового. От магнитов исследователь перешел к электрическим токам и при этом убедился, что и они вызывают изменение направления луча поляризованного света. Фарадей разъяснил, что при употреблении магнитов луч не сразу переходит от состояния темноты к maximum'у ясности, тогда как при употреблении электрических токов он мгновенно достигает своего maximum'а. Попутно с этим великий физик отметил и множество других особенностей данного явления. Затем он остановился на том факте, что некоторые вещества, такие, как терпентинное масло, кварц и другие, обладают способностью поворачивать поляризованный луч без содействия магнетизма, и выяснил существенную разницу между этим, так сказать, натуральным вращением и магнитным. Кто интересуется этими в высшей степени интересными, хотя и слишком специальными открытиями Фарадея, пусть обратится к подробным курсам

физики. В том же 1845 году, когда были опубликованы результаты многолетних опытов Фарадея над “намагничиванием света”, он выпустил новый мемуар, посвященный еще более важному предмету – “магнитному состоянию всякого вещества”. Производя всевозможные опыты над действием магнита на различные вещества, Фарадей долго не мог открыть ничего нового, кроме общеизвестного факта, что магнитом одни вещества притягивались, а на другие он вроде бы не оказывал никакого действия. Но вот однажды Фарадей повесил перед полюсом сильного электромагнита кусок своего тяжелого стекла и был поражен, увидев, что магнит отталкивает стекло. Он немедленно обратился к литературе и нашел там факт, открытый раньше его и дотоле остававшийся без внимания со стороны людей науки, – что висмут отталкивается магнитом. Фарадей принялся за исследование этого явления. Он вешал полоску своего стекла или висмута между полюсами электромагнита – полоска удалялась при возбуждении магнита и принимала “экваториальное” положение, то есть перпендикулярное к линии, соединяющей полюсы магнита. Наоборот, тела, притягиваемые магнитом, будучи помещены между полюсами магнита, принимают осевое положение, то есть параллельное линии, соединяющей полюсы. Фарадей повторил эти опыты над множеством самых разнообразных веществ и убедился, что нет вещества, на которое магнит не оказывал бы действия, будет ли это твердое, жидкое или газообразное тело, минеральное, животное или органическое, соль, щелочь или кислота, и так далее. При этом одни вещества располагаются всегда по “экваториальной” линии при помещении их между полюсами магнита, а другие – по “осевой”; первые, как бы отталкиваемые магнитом, Фарадей назвал “диамагнитными”, а для вторых, притягиваемых магнитом, сохранил название “магнитных”.

Во время этих опытов Фарадей сделал новое великое открытие, позднее сделанное самостоятельно также Тиндалем. Речь идет о “магнитном трении”. Кусок металла вешался на нити между полюсами электромагнита и приводился в состояние качания; пока не возбуждался ток и, стало быть, пока в железном стержне не было магнетизма, металл на нити свободно качался; но лишь только возбуждался ток и железный стержень превращался в магнит, качание прекращалось и металл, подвешенный на нити, делался неподвижным. Если ввести кусок металла между полюсами сильного электромагнита и вращать его, то получается впечатление препятствия, встречаемого движениями металла, словно металл погружен в вязкую жидкость или трется о вещество, похожее на масло или сыр. Трение это

настолько сильное, что от него металл нагревается. Если металл повесить между полюсами электромагнита на закрученной нити и затем пустить ток, то начавший кружиться на раскручивающейся нити металл замедляет свое вращательное движение и настолько сильно нагревается, что если даже это будет медь, она может расплавиться, а свинец расплавляется весьма быстро.

Это открытие снова дает толчок мыслям и работам Фарадея – и он производит целый ряд специальных исследований над “магнитными растворами” (то есть растворами веществ различной магнитной силы) и погруженными в них телами. Мы не будем излагать здесь этих исследований ввиду их слишком специального интереса; скажем только, что в конечном результате они привели Фарадея к выводу, что явления магнитного притяжения и отталкивания подчиняются общим законам механики.

Затем начинаются исследования Фарадея над магнетизмом кристаллов. Поводом к этим исследованиям послужили его наблюдения над особенностями кристаллов висмута. Висмут, как мы уже упоминали, отталкивается магнитом и, помещенный между полюсами, принимает экваториальное положение. Но последнее бывает всегда только с кусками висмута, не имеющими определенной формы. Что же касается кусков висмута, имеющих форму геометрических тел, и притом удлиненных, то они иногда не принимали экваториального положения, а упорно стояли под острым углом или даже принимали осевое положение, подобно магнитным телам. Заинтересованный этими аномалиями, Фарадей принялся усиленно изучать их и пришел к открытию “новой силы или нового вида силы в частицах материи”; силу эту он назвал “магнитокристаллическою”. Закон ее действия Фарадей определяет следующими словами: “Ось *магнитокристаллической силы* стремится занять положение, параллельное или касательное к магнитной кривой или к линии магнитной силы, проходящей через место, занимаемое кристаллом”. Исследования Фарадея показали, что эта магнитокристаллическая сила не имеет ничего общего с отталкивающими и притягивающими действиями магнита. Остроумно скомбинированные опыты выяснили, что при соблюдении известных условий магнитокристаллическая сила может удалять от полюсов центр тяжести сильно магнитного тела и приближать к нему центр тяжести диамагнитного тела. Действие магнитокристаллической силы находится в тесной зависимости от строения кристалла и, очевидно, обуславливается расположением его частиц. Действие это не только пассивное, но и активное, и если магнит заставляет кристалл принимать направление, параллельное или касательное к линии,

соединяющей полюсы магнита, то и, наоборот, кристалл побуждает магнитную стрелку, свободно висящую, принимать положение, параллельное ему. Вообще, исследования Фарадея в упомянутой области были таковы, что после него здесь, в сущности, нечего было делать, и за 40 с лишним лет, прошедших со времени этих исследований, к ним наука почти ничего не прибавила.

Работы над магнетизмом кристаллов заняли вторую половину 40-х годов. Затем Фарадей обратился к только что открытым тогда Банкаляри магнитным явлениям пламени. Он повторил производившиеся над этими явлениями опыты и обследовал их со значительно большею полнотою, нежели то было сделано Банкаляри. Опыты эти привели его сначала к исследованию магнитных свойств горячего воздуха, затем – других газов и, наконец, атмосферы. Экспериментальная часть была необычайно деликатна и крайне трудноисполнима. Большинство газов невидимо – и, тем не менее, Фарадею нужно было следить за ними. Он ловил газы в трубки, удалял их из магнитного поля и исследовал, погружая один в другой. Таким путем Фарадей определил, что кислород, погруженный в другие газы, сильно притягивается магнитом, тогда как азот отталкивается им. Некоторые из этих явлений были чрезвычайно красивы. Особенный эффект получался, когда действию магнита подвергалась смесь паров хлористого аммония с кислородом: первое вещество, отталкиваемое магнитом, собиралось в чрезвычайно оригинальное облако. Особенную услугу Фарадею оказали мыльные пузыри, которые он наполнял разными газами и помещал между полюсами магнита. Чрезвычайно оригинальное зрелище представляли эти пузыри, наполненные диамагнитными парами, когда они, будучи внесены в магнитное поле, тотчас же выталкивались из него силою магнита; наоборот, пузыри, наполненные магнитными газами, быстро притягивались магнитом.

Из этих опытов, как они ни кажутся скрупулезными, Фарадей умел извлекать крупнейшие обобщения и поучения. Вот что он пишет, между прочим, в своем мемуаре, посвященном магнетизму газов: “Едва ли здесь нужно говорить, что кислород, находящийся в атмосфере, обладая громадною магнитною силою, должен оказывать очень большое влияние на распределение магнетизма нашей планеты, в особенности если припомнить, что магнитное состояние кислорода существенно меняется с изменением плотности и температуры атмосферы. Я склонен видеть в этом настоящую причину многих изменений магнитной силы, которые наблюдались и теперь аккуратно наблюдаются в различных

местах земной поверхности. Вероятно, дневные и годовые изменения также находятся в зависимости от этой причины, как и многие постоянные неправильные изменения, тщательно записываемые фотографическим способом. Если бы мои ожидания оправдались и нашли бы, что влияние атмосферы способно произвести подобные результаты, тогда, вероятно, мы бы имели новую зависимость между северным сиянием и земным магнетизмом, а именно: более или менее доказанное соединение магнетизма земли через воздух с магнетизмом надвоздушного пространства. Прибавим к этому, что магнитные отношения и изменения, еще неизвестные, могут сделаться заметными и измеримыми параллельно с изучением того, что я решаюсь назвать атмосферным магнетизмом". Такие великие идеи возникали в уме Фарадея в то время, когда он выполнял свои многочисленные скрупулезные опыты – по действию теплоты и холода на магнетизм воздуха и магнитную стрелку, по определению размеров магнитной силы воздуха, по выяснению зависимости распределения магнетизма в атмосфере от сходимости и расходимости линий магнитной силы и тому подобному. И если теперь, после открытия зависимости между изменением склонения магнитной стрелки и числом солнечных пятен, нельзя уже признавать за магнетизмом атмосферы исключительного влияния на возникновение годовых и дневных магнитных изменений и магнитных бурь, тем не менее остается несомненным, что содержащийся в атмосфере кислород оказывает огромное влияние на все магнитные явления на Земле. В самом деле, столб воздуха, имеющий в основании квадратный фут, по исследованиям Фарадея, обладает такою же магнитною силою, как 204 пуда кристаллизованной окиси железа: понятно отсюда, какой чудовищный "магнит" представляет собою наша атмосфера и как громадно должно быть ее магнитное действие.

После всех этих обширных работ Фарадей обратился к вопросам чисто философского характера. Он старается выяснить природу вещества, определить отношения между атомом и пространством, между пространством и силами, останавливается на вопросе о гипотетическом эфире как носителе сил и так далее. И здесь он, где и когда только можно, старается помочь работе ума опытами, чтобы обосновать на них и подкрепить этим путем свои выводы. Эту умозрительную работу мы рассмотрим в следующей главе. Теперь же скажем только, что к концу 50-х годов работы, продолжавшиеся четыре десятка лет почти без перерыва и сопровождавшиеся громаднейшим умственным напряжением, не могли не ослабить сил Фарадея, возраст которого к этому времени становился уже весьма почтенным. Тем

не менее, он продолжал работать. Предметом его последних исследований был вопрос: требует ли магнитная сила времени для своего распространения. Усталый Фарадей не смог уже решить этот вопрос, и остается неизвестным, каким именно путем он думал идти к его решению; но он успел сделать обширные подготовительные работы, от которых остались многочисленные своеобразные аппараты – круги, зубчатые колеса, сочетание зеркал и другое. Фарадей долго и упорно боролся с упадком сил, пытаясь не оставлять начатых работ, – но природа оказалась сильнее его воли, и в начале 60-х он вынужден был оставить свои занятия. Некоторое время "царь физиков", однако, еще продолжал посещать еженедельные заседания в Королевском институте и вообще принимать участие в жизни ученого мира; но скоро старческая слабость и болезнь заставили Фарадея отдаться полному покою. Последние годы его жизни представляли медленную агонию. Он угасал без страданий и совершенно спокойный. Как это случается крайне редко, у него не было ни малейшего проявления обычной раздражительности и нетерпеливости, и потому уход за ним не представлял никакой неприятности. В это время все заботы о нем приняла на себя одна из его племянниц, так как жена сошла в могилу ранее его. Фарадей доживал последние годы совершенно уединенно и принимал почти одного Тиндаля, своего любимого ученика, который, в свою очередь, питал к Фарадею самые нежные чувства. Тиндаль навещал своего учителя весьма часто и сообщал ему наиболее интересные научные новинки; он был единственным звеном, связывавшим Фарадея с научным миром, так как чтение для него было вредно, да к тому же стало почти недоступно ему. Тиндаль не обременял своего учителя и передавал ему только то, что было действительно достойно внимания. Несмотря на полное ослабление всех способностей, и в особенности памяти, Фарадей до последних дней сохранил интерес к науке. В последний год жизни его чрезвычайно заинтересовали электрическая машина Гольца и открытие Пастером удивительного свойства виннокаменной кислоты отклонять поляризованный свет то вправо, то влево, в зависимости от минерального или органического происхождения названного вещества.

Фарадей до такой степени заинтересовался открытием Пастера, что начал было сам работать над этим явлением; способности его, однако, в это время были настолько слабы, что он смешивал действительность с продуктами своей фантазии и вообразил, что сделал какое-то необычайно важное открытие. По свидетельству Тиндаля, которому Фарадей излагал свое "чудесное открытие", это был уже бред. После этого последнего

усилия умственных сил Фарадей стал быстро угасать и умер 25 августа 1867 года, 77 лет от роду.

ГЛАВА VI. ХАРАКТЕР ФАРАДЕЯ И ЕГО ВОЗЗРЕНИЯ

Общий обзор работ Фарадея. – Общий характер жизни. – Общая характеристика. – Черты характера: снисходительность; отношение к противникам; отсутствие зависти; обаяние личности; любовь к порядку; склонность к специализации. – Характер открытий; отсутствие памяти; ошибки Фарадея и Марграт. – Особенности ума. – Опыты, ум и воображение. – Опыты, гипотезы и умозрения. – Сомнительное знание. – Отношение к авторитету и умственная независимость. – Взгляды на науку, ее задачи и ценность; популяризация науки; наука и правительство. – Воззрения Фарадея; единство сил; действие сил на расстоянии; линии силы и эфир; природа вещества; атомы и пространство. – Фарадей и религия

В обзоре научных работ, сделанном нами в предыдущих главах, упомянуты далеко не все открытия Фарадея. Менее важные из них мы опустили совсем, хотя совокупность их одна могла бы дать достаточную известность иному ученому. В биографии же Фарадея о них можно не упоминать, так как они кажутся слишком незначительными сравнительно с более крупными его вкладами в науку. Нарисовать общую картину открытий Фарадея довольно нелегко уже ввиду их чрезвычайной многочисленности и важности; еще затруднительнее составить краткий их конспект, в котором действительно не было бы капитальных пропусков. Тем не менее, приступая к характеристике Фарадея как человека и мыслителя, мы считаем необходимым сделать беглый общий обзор важнейших открытий Фарадея, дабы читатель наглядно мог видеть всю громадность услуг, оказанных человечеству этим великим умом.

Центр исследований Фарадея – явления в области магнетизма и электрической индукции. Он превратил магнетизм в электричество и электричество в магнетизм. Он открыл новый вид электрической энергии, наименее дорогой, наиболее могущественной и легче всего поддающейся управлению, – электрическую индукцию.

Вокруг этих двух важнейших открытий группируется целый ряд других открытий: открытие токов при замыкании и размыкании цепи, открытие линий магнитной силы, употребление электромагнитного тока как меры и пробного

камня магнитных действий, открытие отталкивания в магнитной области и так далее.

Затем следует не менее важное открытие магнитного характера всех тел без исключения, установление существования действия магнетизма на все тела – твердые, жидкие и газообразные, органические и неорганические.

Далее следует открытие действия магнетизма на свет и превращение силы магнетизма в теплоту.

Еще более важным является установление того общего закона, что всякое химическое действие есть источник электричества.

Это установление связи, существующей между магнетизмом, электричеством, светом, теплотой и химическими явлениями, и превращение одного из этих видов энергии в другой привели к выработке важнейших из научных законов *единства сил природы и невозможности создания силы.*

В тесной связи с приведенными открытиями Фарадея находятся его исследования над химическими явлениями тока. Сюда относятся великий закон электрохимических эквивалентов и исследование источника силы в вольтовом столбе. Такую же связь с предыдущими работами имеют исследования над электричеством трения, электричеством угря, источником силы в гидроэлектрической машине, электромагнитным вращением и другие.

Особую группу открытий Фарадея составляют его работы в областях физики и химии, не соприкасающихся с областью электрических и магнитных явлений; важнейшими из этих работ являются превращение газов в жидкости и открытие бензина.

Любого из упомянутых открытий было бы достаточно для того, чтобы обессмертить имя своего творца, а Фарадей, как видим, успел сделать длиннейший ряд подобных открытий.

Сколько заметны были открытия этого великого человека, столько же скромной была его жизнь. Читатели, конечно, заметили, что нам пришлось говорить не столько о событиях жизни Фарадея, сколько о его открытиях. В этих открытиях, в приводивших к ним научных занятиях и состояла жизнь Фарадея. Он весь отдавался научным занятиям, и вне их у него не было жизни. Он отправлялся рано утром в свою лабораторию и возвращался в лоно семьи лишь поздно вечером, проводя все время среди своих приборов. И так он провел всю деятельную часть своей жизни, решительно ничем не отвлекаясь от своих научных занятий. Это была жизнь настоящего анахорета науки, и в этом, быть может, кроется секрет чрезвычайной многочисленности сделанных Фарадеем открытий.

Характер Фарадея прекрасно обрисован хорошо знавшим его Дюма (знаменитый французский химик). Вот в каких выражениях отзывался он о Фарадее: “Быть может, есть ученые, которые и не сочли бы для себя особенным счастьем быть авторами тех изысканий, которыми осчастливил Фарадей современников и потомков; зато всякий из знавших его – я твердо убежден – желал бы только приблизиться к тому нравственному совершенству, которое, по-видимому, было дано Фарадею от рождения. Это была какая-то, на него одного сошедшая, благодать, в которой он почерпал силы для своей кипучей деятельности, будучи одновременно горячим проповедником истины, неутомимым художником, человеком, исполненным радушия и веселости, в высшей степени гуманным и мягким в частной жизни, наконец, самым вдохновенным пророком среди той смиренной паствы, религии которой он был горячим адептом.[1] Я не знал человека, который был бы более достоин любви и уважения, чем он, и утрата которого стоила бы более искреннего сожаления”.

Всегда крайне строгий к себе, Фарадей был чрезвычайно снисходителен к другим. Он как бы не мог видеть дурных черт, присущих людям, и замечал одни положительные их качества. К людям, делавшим ему зло, он не только относился с христианским всепрощением, но и сохранял уважение, которое они внушали ему ранее, пока не выставили себя в неприглядном виде. Чувства ученого соперничества и вытекающее отсюда не совсем справедливое отношение к противникам были совершенно чужды благородной натуре Фарадея. В спорах с противниками он стремился не заметить их слабых сторон, а, наоборот, уловить сильные, не пропустить крупицы истины в чужом мнении, как бы вообще оно ни было несостоятельно. В одном из писем к Тиндалю Фарадей выражает свое отношение к спорам и полемике в следующих прекрасных словах: “По моему мнению, лучше медлить в понимании выражений со скрытыми колкостями и, напротив, быстро схватывать выражения дружеского характера. Настоящая истина в конце концов возьмет верх, и легче убедить разобиженного противника мягким ответом, нежели запальчивым. Я желаю указать на большую выгоду быть слепым к пронырству противников и их пристрастному поведению и немедленно замечать каждое доброе побуждение. Чувствуешь себя гораздо счастливее, когда содействуешь миру”.

Зависти Фарадей не знал. Он искренне радовался всякому новому успеху науки, кому бы он ни принадлежал. Молодые ученые, заявлявшие себя талантливыми работами, делались его любимцами. Самый выдающийся ученый, работавший в одной области с Фарадеем, бывший его современником и учеником,

Тиндаль, пользовался тесною дружбою и любовью своего великого учителя. Фарадей относился к нему как к сыну, с нежностью следил за его учеными успехами и делал для него все, что мог. В 1853 году Фарадей рекомендовал Тиндаля на кафедру физики в Королевском институте и, таким образом, поставил это восходящее светило рядом с собою. В свою очередь и сам Фарадей был искренне любим всеми выдающимися учеными своего времени, а молодежь прямо молилась на него. Тот же Тиндаль не постеснялся поступиться значительными материальными выгодами ради чести работать в одном учреждении с Фарадеем: Тиндалю была предложена кафедра в одном из английских университетов, связанная с материальным вознаграждением, во много раз превышавшим то, которое он получал в Королевском институте, но он отклонил это предложение, чтобы не расставаться с Фарадеем.

Выдающимися чертами характера Фарадея были любовь к порядку и настойчивость в достижении намеченных целей. Вот что пишет об этом Тиндаль: “Любовь к порядку, как светлый луч, освещала все мелочи его жизни. Самые запутанные и сложные вещи гармонически располагались в его руках; его способ вести отчеты приводил в удивление директоров института. В научных занятиях царил тот же порядок. В его опытных исследованиях каждый параграф был пронумерован, различные части связывались вместе постоянными ссылками. Счастливо сохранившиеся собственноручные заметки к его “Опытным исследованиям” равным образом пронумерованы; последний параграф носит цифру 16041. В прилежании он показывал немецкое упрямство. Это была порывистая натура, но каждый импульс давал силу, не позволявшую делать ни шагу назад. Если в минуты увлечения Фарадей решался на что-нибудь, то этому решению он оставался верен в минуту спокойствия. Его огонь поддерживался твердыми горючими веществами, а не газом, который вспыхнет и вмиг погаснет”.

Сила воли, которою обладал Фарадей, всего нагляднее проявилась в его выборе научных занятий для себя. Уже по тому списку открытий, который был приведен выше, можно видеть, что это была натура менее всего склонная к узкой специализации труда. Его ум интересовался всеми областями знания, и лично ему было приятнее работать над разнообразными предметами. Но он понимал, что эта склонность к разбросанности работы лишит его возможности обследовать с достаточной полнотою тот или иной предмет его исследований. Благодаря силе своей воли Фарадей заставлял себя сосредоточиваться в течение многих лет на какой-либо одной области явлений; но зато такую избранную

им область он обследовал всякий раз с такою полнотою и всесторонностью, что после него в ней почти нечего было делать другим (таковы его исследования в области магнетизма и в области явлений электрической индукции).

Умственная индивидуальность Фарадея являлась столь же своеобразной, как и нравственная. Сам характер его открытий представлял нечто особенное. Великий ученый шел к ним не обычным логическим путем, – путем вывода из ранее известных посылок; но, вместе с тем, они не были обязаны своим происхождением случайности, как это было со многими великими открытиями. Он делал свои открытия особенным путем, ему только свойственным, путем своего рода наития, догадок. Это было, можно сказать, научно-поэтическое творчество. По свидетельству Тиндаля, Фарадей целыми днями ходил по комнате и размышлял, отвечая на вопросы, что он обдумывает идею, о которой не может сказать ничего прежде, чем проверит ее опытом. Во время этого раздумья он и творил, и изобретал. Результаты его творчества обыкновенно как будто вырывались из тесных рамок данной области науки; это был не естественный шаг вперед от известного, а громадный скачок, далеко оставлявший позади открытия предшественников исследователя. Неудивительно, что открытия Фарадея почти всегда были неожиданностью для его ученых современников, и они нередко отказывались верить им, пока не убеждались собственными опытами в их действительности. Наитие давало Фарадею, однако, одну только идею; осуществление же этой идеи, оправдание ее опытом являлось уже делом труда, и притом такого труда, на который был способен разве только Фарадей. Чтобы напасть на те условия, при которых предположение, догадка или, как выражался сам Фарадей, “идея” могла быть оправдана опытным путем, ему приходилось проделывать сотни и даже тысячи неудачных опытов. Нужно было иметь настойчивость Фарадея, а вместе с тем и его уверенность в своих “идеях”, чтобы не пасть духом при многочисленных неудачах и в конце концов добиться *желательных результатов*.

Громадные научные завоевания, сделанные Фарадеем для человечества, станут еще более изумительными, если учесть, что он был лишен громадного подспорья всякой умственной деятельности, всяких занятий, а тем более научных, – памяти. Слабость памяти Фарадея была поистине поразительна, и если, тем не менее, он был аккуратен во всех своих делах и названный недостаток не отражался на его научных работах, то это объясняется именно его любовью к порядку и привычке вести самым аккуратным образом дневники своей жизни и своих

научных работ. Дневники эти велись с такой точностью и систематичностью, что Фарадей имел возможность всегда наводить в них нужные ему справки и тем восполнял недостаток памяти.

Фарадей прибегал нередко к искусственным мерам, чтобы напоминать себе то или другое обстоятельство. Так, он имел обыкновение постоянно класть перед собою во время чтения лекций карту, на которой большими буквами было написано: “МЕДЛЕННО”; но так как он все-таки нередко увлекался и начинал говорить слишком быстро, то его лаборант в таких случаях должен был подходить к нему и указывать на упомянутую надпись. Иногда также он просил подкладывать карту с надписью “ПОРА”, когда подходило время заканчивать лекцию. Одного из своих друзей, Марграта, Фарадей просил посещать его лекции со специальной целью – записывать все ошибки, допущенные лектором в способе выражения или в выговоре, и затем старался по этим записям исправлять свои ошибки.

Своеобразные особенности ума Фарадея Тиндаль характеризует в следующих образных выражениях: “Его ум соединял в себе и великую силу, и гибкость. Эта сила подобна потоку, который при громадном давлении и быстроте обладает способностью легко извиваться по изгибам русла. Замечательное уменье сосредоточивать в одном направлении напряженное внимание не уменьшало его способности пристально всматриваться в направления другие. Ожидая от исследования известных результатов, он мог и умел держать ум свободным, чтобы по предубеждению не упустить нежданных явлений”. Именно благодаря этим особенностям своего ума Фарадей мог открыть индукционные токи, возбуждающиеся при замыкании и размыкании первичного тока и при удалении и приближении магнита, – открытие, на котором основана вся современная электротехника.

Побуждающим началом умственной деятельности Фарадея, являвшимся вместе с тем и регулятором этой деятельности, был опыт. По этому поводу снова приведем прекрасные слова Тиндаля: “Воображение Фарадея постоянно работало, и когда опыт давал результат, он тотчас выводил из него всевозможные следствия. Я не знаю никого, чей ум при столкновении с новой истиной проявил бы большую силу и быстроту обобщения. Действие опытов на его ум я часто сравнивал с действием огня на легковоспламеняющееся вещество. Появление каждого нового факта мгновенно возбуждало и свет, и теплоту. Свет падал на ум и помогал ему видеть далеко за пределы самого факта; теплота

поддерживала дух и побуждала его вполне овладеть новооткрытою областью. Хотя сила воображения Фарадея была громадна, но он, как крепкий наездник, умел сдерживать ее в узде и не позволял ей никогда сбросить с седла ум".

Фарадей обуздывал свое воображение тем, что всегда старался немедленно же проверить опытом все, что оно подсказывало ему. Таким образом, он удерживал свое воображение в пределах реального. Но исследователь отнюдь не восставал против созданий воображения. Напротив, он постоянно доходил до выводов, приводивших его к открытиям, именно давая работу своему воображению. Так, например, открытием "намагничивания света" Фарадей был обязан всецело именно своему воображению, проникавшему в сущность явлений раньше, нежели они были осуществлены на деле. Это были своего рода теоретические умозаключения, но совсем особого рода, основанные не на логике, а на предвидении. Создававшиеся этим путем умозрения и гипотезы были порою гениально прозорливы, но порою более оригинальны, чем основательны, а иногда и совсем странны. Однако Фарадей отнюдь не увлекался подобными умозрениями, пока они не подтверждались опытами, и готов был в каждый момент изменить или совсем оставить их, если им противоречило что-либо существенное. Гипотезы были для него только *орудием* для отыскания истины; установившиеся гипотезы, выдаваемые за истину, встречали в нем непримиримого врага. "Я не сомневаюсь, – говорит он в одном из своих публичных чтений, – что человек, обладающий, как философ, великою способностью проникать в тайны природы и угадывать при помощи гипотез способ ее проявления, сумеет ради своего собственного интереса отличать *способ* познания, состоящий из теорий и гипотез, от самого знания, включающего в себя факты и законы".

Неудивительно, что при таком умонастроении Фарадей терпеть не мог так называемого *сомнительного знания* и стремился превратить его или в полное знание, или в ясно сознаваемое незнание. "Лучше не знать совсем, – говорил Фарадей, – чем будто бы знать, без уверенности, что действительно знаешь".

Придерживаясь такого взгляда на ценность не удостоверенных воззрений, Фарадей никогда не признавал того или иного положения истинным лишь потому, что оно высказано каким-либо авторитетом. Он ценил авторитеты, относился к ним с глубоким уважением, но никогда не преклонялся перед ними до забвения ценности указаний собственного ума и опыта. "Он был демократом, готовым бунтовать против всякого авторитета,

желающего незаконно ограничить свободу мышления", – говорит о Фарадее Тиндаль. Умственная независимость была для него величайшим, наиболее ценимым им благом, и, добиваясь ее для себя, он в то же время высоко ценил эту черту и в других людях.

Быть может, эта черта и ставила науку в глазах Фарадея так высоко, что он считал научную деятельность благороднейшей из всех в человеческой жизни. И в самом деле, если в области научной работы встречаются примеры изумительного рабства мысли, преклонения перед общепринятыми взглядами и общепризнанными авторитетами и подчинения научной истины посторонним целям, то вместе с тем нет сомнения, что деятели науки могут в своем деле оставаться более независимыми от посторонних влияний, нежели представители всякой другой человеческой деятельности. Фарадей был истинным представителем *чистой науки.* Он совсем не хотел знать практических задач науки, совсем не интересовался приспособлением своих научных занятий к требованиям и запросам жизни. Он считал, что наука неизбежно приведет к великим практическим результатам, если она поставит себе единственною целью *всестороннее* исследование изучаемых ею явлений. Справедливость такого воззрения всего лучше подтверждается работами самого Фарадея, которые совсем не преследовали практических целей и, однако, привели к тому широкому и разнообразному применению *электричества для практических нужд,* какое мы имеем теперь.

Ценя высоко науку, Фарадей желал, чтобы научные знания сделались общим достоянием. "Изучение естественных наук, – писал Фарадей на запрос комиссии общественных школ относительно целесообразности популяризации науки, – я считаю отличною школою для ума. Нет школы для ума лучше той, где объясняются законы, данные Создателем всему миру, и сообщается понятие о чудном единстве и неуничтожаемости материи и сил природы… Я удивляюсь, – продолжает Фарадей, – и понять не могу, почему естественнонаучные знания, сделавшие большие успехи в последние пятьдесят лет, остаются, так сказать, нетронутыми; почему вовсе не делают основательных попыток знакомить с ними подрастающую молодежь и давать ей хотя бы первые понятия в этих науках". На вопрос, в каком возрасте нужно начинать изучение физики, Фарадей отвечал: "Могу сказать только одно, что во время моих рождественских лекций для детей я не встречал такого малолетка, который бы не понимал моих объяснений. Часто после лекций многие из детей подходили ко мне с вопросами, доказывавшими полное понимание".

Комиссия Британского общества естествоиспытателей обратилась однажды к Фарадею с запросом о том, какие, по его мнению, средства могло бы употребить правительство для улучшения в Англии положения представителей науки. В ответ на этот запрос Фарадей писал, что, по его мнению, “правительству ради своей выгоды следовало бы ценить людей, служащих стране и приносящих ей честь”, и что “во множестве случаев, требующих научных знаний, правительству следовало бы пользоваться учеными”; к сожалению, это не практикуется “в таких размерах, в каких могло бы делаться с пользою для всех; очевидно, правительство, еще не научившееся уважать ученых как особый класс людей, не может найти верных путей и средств вступать с ними в сношения”. Что касается внешних знаков отличия, которыми иные думают вознаграждать ученые заслуги, то Фарадей, ссылаясь на собственный опыт, категорически высказывается в том смысле, что для истинных ученых подобные отличия не могут иметь решительно никакого значения сравнительно с тем общим уважением, какое доставляют ученому его работы.

Сам Фарадей строго придерживался этого пренебрежительного отношения ко внешним почестям. Правительства почти всех стран Европы осыпали “царя физиков” орденами и другими знаками отличия, которые вызывали только улыбку с его стороны. Почетными должностями, которые легко мог занять, он совершенно пренебрегал.

Великий исследователь, выражаясь его словами, хотел сохранить “непорочность” и независимость своего ума, хотел все свои силы и все свое время отдавать науке. И действительно, ему удалось всецело сохранить свою умственную дальнозоркость, благодаря которой он умел угадывать многое, что только впоследствии могло быть надлежащим образом подтверждено фактическими данными. Знакомясь с научно-философскими взглядами, невольно поражаешься его прозорливости. Мы уже указывали на то, что Фарадей раньше всех ученых высказал в категорической форме мысль о единстве сил природы, хотя в то время он мог располагать далеко не достаточными данными для выработки подобной идеи. Едва ли не еще более поразительны оригинальные воззрения его по некоторым другим вопросам. Любопытно, что Фарадей признавал действие всех физических сил на расстоянии, убеждение это было в нем крепко, он не расставался с ним до конца своих дней, а, напротив, все более укреплялся в нем по мере расширения своих открытий. Для Фарадея не представили бы ничего удивительного новейшие открытия в области психического влияния на расстоянии

(телепатия), с таким упорством отвергаемые многими современными учеными. Для него в этом отношении вопрос был уже предрешен тем очевидным фактом, что сила тяготения оказывает свое воздействие, несмотря на неизмеримые расстояния тел притягивающих от тел притягиваемых; так как все силы, действующие в мире, были для Фарадея лишь видоизменением одной силы, то они должны обладать и одинаковыми качествами, а стало быть, и способностью действовать на расстоянии. Весь вопрос только в степени этого действия.

Еще более достойны внимания взгляды Фарадея на линии силы и эфир. Существование эфира для большинства современных ученых – факт, стоящий вне всякого сомнения. В глазах этих ученых эфир – уже не гипотеза, принятая для лучшего выяснения и объединения известного ряда явлений, а действительная материя, по своему слишком тонкому строению недоступная внешним чувствам; зато изучение проявлений сил, носителем которых является эфир, дает возможность ознакомиться с важнейшими свойствами его, и действительно – теперь мы уже знаем их. В настоящее время эфир заменил собою все гипотетические жидкости, которые некогда предполагались для объяснения явлений света, теплоты, электричества, магнетизма и других сил; носителем *всех* физических сил является один эфир. Это воззрение, к которому наука пришла, главным образом, после опытов Герца над электричеством, находится целиком в одном из сочинений Фарадея. Если допускать существование эфира, говорил он, то необходимо признать, что через него действуют все физические силы, а не какая-нибудь одна, ибо все силы, в сущности, представляют одну силу, а потому и могут действовать через одну среду. Но у Фарадея было еще и другое воззрение, которое теперь в науке заброшено, но которому суждено, может быть, сделаться рано или поздно господствующим. Воззрение это делает совершенно излишним существование какой-то особой, недоступной нашим чувствам материи – эфира. На основании этого воззрения сила действует по линиям, имеющим особую, определенную для каждого проявления энергии форму, которой соответствуют превращения одной формы энергии в другую. Направления этих линий и их колебаний постоянны для каждого вида энергии – силы тяготения, света, теплоты, электричества, магнетизма. Фарадей был сильно привязан к этим “линиям силы” и сделал многое для их изучения. Всего более он поработал над изучением линий проявления магнитной силы и в этом отношении достиг замечательных результатов. Он мог начертить линии магнетизма

и, пользуясь ими, строил крайне своеобразные, оригинальные снаряды, при помощи которых проявлял действие магнитной силы, а также действие индуктивных токов, где на первый взгляд нельзя было предполагать этого действия, между тем как Фарадей заранее предсказывал его. Великий ученый работал также над изучением линий электричества и, пользуясь ими, производил опыты, о которых мы говорили выше и которые в наше время повторены Герцем как нечто новое. К сожалению, после Фарадея вопрос о линиях силы был оставлен и остается доселе в полном пренебрежении.

Выставив в виде своих "линий силы" мощное оружие против теории, принимающей существование эфира, Фарадей еще более сильно вооружался против другой общепринятой гипотезы – *атомистической теории.* Само слово "атом" кажется ему крайне странным. "Я не встречал никого, – говорит Фарадей в "Рассуждении об электрической проводимости и природе вещества", – кто бы был в состоянии отличить атом от обыкновенно сопровождающих его обольстительных представлений; без сомнения, слова *определенные отношения, эквиваленты* и им подобные, выражающие все факты из так называемой атомной теории в химии, потому не отбрасывались, что не были достаточно определенны и не выражали всего представляющегося в уме при употреблении слова *атом".* Представление об атомном составе тел предполагает существование между атомами чего-то нематериального, отделяющего атомы один от другого, – так называемого пространства. Но нетрудно показать, что это допущение пространства, без которого атомы перестали бы быть атомами и слились бы друг с другом, ведет прямо к нелепостям. "Рассмотрим, – говорит Фарадей, – случай электрического непроводника, например гуммилака, с его молекулами и межатомным пространством, охватывающим всю массу. В этом случае пространство должно действовать как изолятор; если бы оно было проводником, то походило бы на тонкую металлическую ткань, пересекающую гуммилак во всех направлениях. Здесь пространство существенно походит на черный сургуч, заключающий и изолирующий частицы угля, электрического проводника, рассеянного по всей массе. Следовательно, в случае с гуммилаком пространство действует как изолятор. Теперь возьмем случай металла, то есть проводника. Здесь, так же как и прежде, мы имеем пространство, окружающее каждый атом. Если бы оно было здесь изолятором, то передача электричества от атома к атому не могла бы существовать; но передача происходит, следовательно, здесь

пространство – проводник". "Это рассуждение, – добавляет Фарадей, – совершенно разбивает атомную теорию, потому что если пространство – изолятор, то оно не может существовать в проводниках; если же оно проводник, – то не может существовать в непроводниках (изоляторах)".

Эти глубокие соображения Фарадея до сих пор не были опровергнуты сторонниками атомистической теории, которые просто пренебрегли ими, что, конечно, легче и безопаснее.

Чтобы закончить *характеристику* Фарадея, остановимся еще на его отношении к сверхчувственному миру. Фарадей был человек глубоко религиозный и состоял даже главою особой религиозной общины, как о том уже поминалось выше. По этому поводу Фарадей сам говорит в одном из своих писем следующее: "Хотя в природе творения Бога никогда не могут находиться в противоречии с высшими предметами, относящимися к нашей будущей жизни, и хотя эти творения должны служить, подобно всему другому, для его возвеличения и восхваления, – я все же не нахожу нужным сочетать изучение естественных наук с религией и всегда считал религию и науку вещами совершенно различными".

Общение с трансцендентным миром Фарадей допускал только в области религии. Поэтому он отнесся совершенно отрицательно к начинавшемуся в его время увлечению спиритизмом. Когда знаменитые братья Девенпорт обратились к Фарадею с предложением исследовать спиритические явления, демонстрацией которых они занимались, ученый отвечал: "Если духи способны сделать что-либо важное, то пусть они найдут средства заинтересовать вашего покорного слугу". В другой раз на подобное же предложение Фарадей отвечал: "Когда духи нарушат закон тяжести или возбудят движение, заменят или уничтожат действие, свойственное естественным физическим силам; когда они сумеют щипать, щекотать или другим образом на меня действовать, без предварительной просьбы с моей стороны, или покажут мне в ясный день пишущую или не пишущую руку; когда они совершат такую вещь, которую лучше их не может сделать никакой фокусник, – тогда я обращу внимание на этих духов. Теперь перейдем к высшим доказательствам. Пусть духи дадут отчет о своих действиях и, как честные духи, скажут, что они делают, когда становятся причиною какого-нибудь естественного происшествия; пусть они таким образом сами объяснят себя, придут ко мне с подобными признаниями и возбудят мое внимание, – в противном случае я ни для духов, ни для их последователей, ни для переписки по поводу этого предмета вовсе не имею времени".

В 1891 году исполнилось сто лет со дня рождения Фарадея. По этому поводу во всем цивилизованном мире устраивались ученые торжества в память великого физика. Ученые общества собирались в торжественные заседания, университеты устраивали публичные лекции, посвященные оценке деятельности Фарадея, читались его биографии и характеристики, произносились похвальные речи и так далее. Деятельное участие в этом чествовании великого ученого принял и русский ученый мир. В настоящее время, когда электротехника, основанная на открытиях Фарадея, дала человечеству уже так много, что наступающий XX век будет, несомненно, именоваться веком *электричества,* мы можем оценить по достоинству великие открытия Фарадея, и если уже современники называли его “царем физиков”, то мы имеем полное основание считать Фарадея великим благодетелем человечества, подобных которому человечество насчитывает немного. И с каждым годом, с каждым новым применением электромагнетизма значение открытий Фарадея будет все возрастать, и его права на звание “благодетель человечества” будут увеличиваться.

ИСТОЧНИКИ

1. *Джон Тиндал.* Фарадей и его открытия.
2. *Уэвеллъ.* История индуктивных наук. Тт. 2, 3.
3. *De la Rive. Michel Faraday. Sa vie et ses travaux.*

notes

Примечания

1

То есть общины “зандеманов”, главою которых был Фарадей.